



TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
Ekonomická fakulta



ŘÍZENÍ MATERIÁLOVÉHO TOKU V LOGISTICKÝCH ŘETĚZCÍCH

Diplomová práce

Studijní program: N6208 – Ekonomika a management

Studijní obor: 6208T085 – Podniková ekonomika

Autor práce: **Bc. Šárka Havrdová**

Vedoucí práce: Ing. Eva Šlaichová, Ph.D.





MANAGEMENT OF THE MATERIAL FLOW IN LOGISTICS CHAINS

Diploma thesis

Study programme: N6208 – Economics and Management

Study branch: 6208T085 – Business Administration

Author: **Bc. Šárka Havrdová**

Supervisor: Ing. Eva Šlaichová, Ph.D.



TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI

Ekonomická fakulta

Akademický rok: 2013/2014

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: Bc. Šárka Havrdová
Osobní číslo: E12000074
Studijní program: N6208 Ekonomika a management
Studijní obor: Podniková ekonomika
Název tématu: Řízení materiálového toku v logistických řetězcích
Zadávací katedra: Katedra podnikové ekonomiky

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

1. Teoretická východiska zaměřená na logistické řetězce, materiálový tok a zásobovací logistiku v podniku, charakteristika obecných pojmů.
2. Situační analýza zásobovací logistiky materiálového toku ve vybraném podniku.
3. Popis a identifikace zjištěného problému v oblasti zásobování montážních linek.
4. Vytvoření návrhu řešení a ekonomické zhodnocení navrhované změny.
5. Celkové shrnutí poznatků, doporučení postupu realizace navrhovaných změn v oblasti řízení materiálu zásobovací logistikou.

Rozsah grafických prací: dle potřeby dokumentace
Rozsah pracovní zprávy: 65 normostran
Forma zpracování diplomové práce: tištěná/elektronická
Seznam odborné literatury:

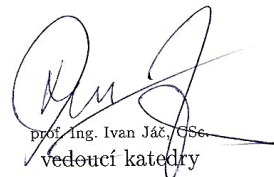
ŠTŮSEK, J. Řízení provozu v logistických řetězcích. 1. vyd. Praha: C. H. Beck, 2007. ISBN 978-80-7179-534-6.
SIXTA, J. Řízení toku materiálu pomocí logistiky. Mladá Boleslav: ŠkodaAuto Vysoká škola, 2007. ISBN 978-80-87042-12-0.
JIRSÁK, P., M. MERVART, M. VINŠ. Logistika pro ekonomy - vstupní logistika. 1. vyd. Praha: Wolters Kluwer Česká republika, 2012. ISBN 978-80-7357-958-6.
RUSHTON, A. The Handbook of Logistics and Distribution Management. 4th ed. London: Kogan Page, 2010. ISBN 978-0-7494-5714-3.
BAUDIN, M. Lean logistics: the nuts and bolts of delivering materials and goods. 4th ed. New York: Productivity Press, 2004. ISBN 15-632-7296-2.
Elektronická databáze článků ProQuest (knihovna.tul.cz)

Vedoucí diplomové práce: Ing. Eva Šlaichová, Ph.D.
Katedra podnikové ekonomiky
Konzultant diplomové práce: Ing. Jan Houda
vedoucí odboru logistiky, Protool s.r.o.

Datum zadání diplomové práce: 31. října 2013
Termín odevzdání diplomové práce: 7. května 2014



doc. Ing. Miroslav Žižka, Ph.D.
děkan



prof. Ing. Ivan Jác, CSc.
vedoucí katedry

V Liberci dne 31. října 2013

Prohlášení

Byla jsem seznámena s tím, že na mou diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci (TUL) nezasahuje do mých autorských práv užitím mé diplomové práce pro vnitřní potřebu TUL.

Užiji-li diplomovou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědoma povinnosti informovat o této skutečnosti TUL; v tomto případě má TUL právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Diplomovou práci jsem vypracovala samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím mé diplomové práce a konzultantem.

Současně čestně prohlašuji, že tištěná verze práce se shoduje s elektronickou verzí, vloženou do IS STAG.

Datum:

Podpis:

Anotace

Diplomové práce „Řízení materiálového toku v logistických řetězcích“ podrobně analyzuje materiálový tok společnosti Festool s. r. o. V této oblasti se pak detailně zaměřuje na zvýšení flexibility v části zásobování materiálu do montážních linek. Jejím cílem je provést zhodnocení současného stavu, na základě kterého bude navržena inovace, jež by měla optimalizovat tuto část vnitropodnikové logistiky. Diplomová práce je strukturována do dvou celků. Rešeršní část je zaměřena na vymezení klíčových pojmů souvisejících s logistikou, logistickými řetězci, materiálovým tokem a jeho řídicími systémy. Kapitola 7 nejprve analyzuje materiálový tok společnosti Festool s. r. o., s detailním rozбором současných toků materiálu při zásobování montáže. Stěžejní část celé diplomové práce je návrh inovace, která by měla přispět ke zvýšení pružnosti v oblasti zásobování montážních linek. Kapitola 9 vyhodnocuje ekonomické přínosy a prezentuje zjištěné výsledky jakožto porovnání současného a navrhovaného stavu. V závěrečné části práce jsou krátce zmíněny návrhy mající úzkou vazbu na základní téma diplomové práce, které by bylo vhodné řešit v širších souvislostech s cílem přiblížení se k optimálnímu stavu v oblasti materiálových toků společnosti.

Klíčová slova

Logistika, logistický řetězec, logistické technologie, materiálový tok, skladování, zásobování.

Annotation

The thesis "Management of the material flow in logistics chains" analyzes in detail the material flow in the Festool s. r. o. In this area, the thesis focuses in detail on increasing flexibility in the supply of materials to assembly lines. Its objective is an evaluation of the current status, under which there would be proposed innovations, which should optimize this part of the internal logistics. The thesis is divided into two parts. The research part focuses on the definition of key terms associated with logistics, logistics chain, material flow and control systems. The chapter 7 analyzes the material flow in the Festool s. r. o company, with a detailed analysis of current flow in the material supply for assembly. The main part of the whole thesis is the suggestion innovation that should help to increase flexibility in the supply of assembly lines. The chapter 9 evaluates the economic benefits and presents the results obtained as comparison of the current and proposed status. In the final part of the thesis are briefly discussed proposals with close links to the basic theme of the thesis, which should be solved in a broader context in order to move closer to the optimal state in corporate material flows, are briefly mentioned.

Keywords

Logistics, logistics chain, logistics technology, material flow, storage, supplying.

Poděkování

Ráda bych tímto poděkovala vedoucí mé diplomové práce Ing. Evě Šlaichové, Ph.D. za pomoc, cenné rady a za její čas věnovaný konzultacím. Zároveň děkuji managementu společnosti Festool s. r. o. za poskytnuté informace a materiály, obzvláště Ing. Janu Houdovi za jeho odbornou pomoc a náměty, kterými mě při psaní této práce inspiroval. Také děkuji pracovníkům úseku logistiky, obzvláště panu Martinu Vorlovi za poskytnuté informace, konzultace a zkušenosti. V neposlední řadě bych ráda poděkovala svým blízkým za podporu.

Obsah

Seznam obrázků.....	11
Seznam tabulek.....	13
Seznam použitých zkratk	14
Úvod	15
1 Logistika.....	17
1.1 Vývoj logistiky	19
1.2 Systémový přístup.....	20
1.3 Klasifikace základních oblastí logistiky	21
1.3.1 Zásobovací logistika	22
1.3.2 Vnitropodniková logistika	23
1.3.3 Distribuční logistika	24
1.3.4 Zpětná logistika	25
2 Logistický řetězec	26
2.1 Uspořádání logistických řetězců	27
3 Logistické technologie	32
3.1 Kanban	32
3.2 Just in Time.....	34
3.3 Quick Response	36
3.4 Hub and Spoke.....	36
3.5 Cross-Docking	36
3.6 Milk-run	37
4 Řízení materiálového toku v podniku	38
4.1 Oblasti materiálového řízení	39
4.2 Typy materiálového řízení	42
4.3 Materiálové plánování	43
4.4 Řízení zásob	44
4.4.1 Sklady	46
4.5 Měření výkonu materiálového toku	48
5 Informační systémy	49
6 Seznámení s Festool s. r. o.	53
6.1 Holding TTS Tooltechnic Systems.....	53

6.1.1	Obchodní značky	54
6.2	Festool s. r. o.	55
6.3	Historie společnosti Festool s. r. o.	56
6.4	Systémové vybavení společnosti	57
7	Analýza materiálového a informačního toku ve společnosti Festool s. r. o.	59
7.1	Nákup a zásobování podniku	61
7.2	Příjem a uskladnění materiálu	62
7.3	Vlastní výroba	64
7.4	Vychystání materiálu	65
7.4.1	Vychystání metodou transportního kanbanu	66
7.4.2	Vychystání metodou JIT	67
7.5	Montáž	68
7.6	Expediční sklad	71
7.7	Doprava	71
7.8	Balírna	71
7.9	Servis	72
8	Cíle Festool s. r. o. v oblasti logistiky	73
9	Vlastní návrh řešení včetně ekonomického zhodnocení	74
9.1	Porovnání skutečného stavu a navrhované inovace	76
9.1.1	Uskladnění materiálu	79
9.1.2	Vyskladnění materiálu	80
9.1.3	Zásobení linek	81
9.2	Zhodnocení výsledků navrhovaného řešení	82
9.3	Analýza dopadu navrhovaných změn v řízení materiálového toku	88
9.4	Návrhy na další zlepšení materiálového toku Festool s. r. o.	89
	Závěr	91
	Seznam literatury	93
	Seznam příloh	96

Seznam obrázků

Obrázek č. 1: Logistické činnosti	18
Obrázek č. 2: Magický trojúhelník	19
Obrázek č. 3: Členění logistiky	22
Obrázek č. 4: Tradiční typ řetězce s přetržitými toky	28
Obrázek č. 5: Řetězec s kontinuálními toky	29
Obrázek č. 6: Řetězec se synchronním tokem	30
Obrázek č. 7: Jednoduché schéma toků informací i materiálu	38
Obrázek č. 8: Tradiční versus současné materiálové řízení	39
Obrázek č. 9: Cíle materiálového řízení	40
Obrázek č. 10: Komplexnost logistiky	40
Obrázek č. 11: Spádový regál a nad ním paletový regál	47
Obrázek č. 12: Policový systém	48
Obrázek č. 13: T-struktura	54
Obrázek č. 14: Festool, Narex	54
Obrázek č. 15: Tanos, Schneider	54
Obrázek č. 16: Festool s. r. o. Česká Lípa	55
Obrázek č. 17: SAP	58
Obrázek č. 18: Materiálový tok Festool s. r. o.	59
Obrázek č. 19: Materiálový tok proudící v objektech	60
Obrázek č. 20: Příjem a uskladnění materiálu	63
Obrázek č. 21: Vstupní sklad	63
Obrázek č. 22: Sběrné místo kanbanu	64
Obrázek č. 23: Vychystání materiálu a příprava linek k montáži	65
Obrázek č. 24: Stanovená cesta rozvozu materiálu	67
Obrázek č. 25: Výrobní linka	68
Obrázek č. 26: Supermarkety za linkou	69
Obrázek č. 27: Regál	69
Obrázek č. 28: Náklady na zásobování	75
Obrázek č. 29: Průběh současného stavu	77
Obrázek č. 30: Průběh navrhované inovace	78

Obrázek č. 31: Sklad drobného materiálu – spádový regál a skladová místa	79
Obrázek č. 32: Zásobování linky sherpou	81
Obrázek č. 33: Průběh navrhované inovace	86

Seznam tabulek

Tabulka č. 1: Konfliktní cíle podnikových útvarů.....	21
Tabulka č. 2: Výsledek – Současný stav	85
Tabulka č. 3: Výsledek – Navrhovaný stav, současný systém	85
Tabulka č. 4: Výsledek – Navrhovaný stav, současný systém	86

Seznam použitých zkratek

APS	Advanced Planning System
BDE	systémový program pro monitoring výroby
CRP	plánování kapacitních požadavků (Capacity Requirement Planning)
DRP	Distribution Requierements Planning System
ERP	Enterprise Resources Panning System
JIT	Just in Time
MRP	Manufacturing Resources Planning System
OEM	výrobky vyráběné pro jinou značku
SCC	Supply Chain Collaboration System
SCEM	Supply Chain Event Management System
SCM	Supply Chain Management
SM	supermarket
TTS	TTS Tooltechnic Systems AG & CO. KG
TTS CZ	Tooltechnic Systems CZ, s. r. o.

Úvod

Přelom 20. a 21. století přinesl nemalé změny ve způsobu života. Stále větší důraz je kladen na problematiku času, nákladů a kvality. Současně roste význam informací a nově vznikajících technologií. Proto se stává moderní doba více uspěchaná a náročná, to platí také v podnikatelské sféře, kde mohou přežít a prosperovat pouze ty firmy, které jsou vysoce adaptabilní a inovační. V důsledku globalizace a rozvoje technologií se stává trh stále více konkurenční (Štůsek, 2007). Aby podnik v takovémto prostředí dokázal udržet svoji pozici, musí se při svém rozhodování a řízení zaměřit převážně na zákaznické potřeby, které se postupem času vyvíjí a stávají se náročnější. Právě tento tlak může přivést podnik k určité konkurenční výhodě, která mu následně umožní upevnit postavení na trhu. Vzhledem k náročným podmínkám okolí nejsou nekomplexně řízené firmy schopné na trhu uspět. Proto je ve snaze každého podniku efektivně řídit procesy, které mají hodnototvorný charakter, v rámci tzv. dodavatelských řetězců (Fiala, 2009).

Tradiční faktory podnikání – práce, půda a kapitál, jsou doplňovány o management znalostí a informací, schopnost inovace a především o rychlou reakci na měnící se podmínky ve vysoce konkurenčním tržním prostředí. V době, kdy je velice těžké produkty odlišit od konkurence, může být právě logistika klíčovým prvkem v konkurenceschopnosti. Na velikost zisku podniku mají podstatný vliv náklady. Správně fungující materiálový tok zajišťuje minimalizaci některých nákladů spojených s pohybem materiálu do podniku i v podniku, s efektivností výroby a funkcí odbytu a distribuce. Současně dokáže uspokojit požadavky cílového zákazníka, který je klíčovým prvkem v oblasti úspěšného podnikání.

Cílem této práce je provést zhodnocení současného stavu materiálového toku v podniku Festool s. r. o. a v návaznosti na zjištěné skutečnosti navrhnout inovaci, která přispěje ke zdokonalení vnitropodnikové logistiky v oblasti zásobování montážních linek při nižších personálních nákladech.

Teoretická část je výsledkem literární rešerše a deskripce. Jsou v ní představena teoretická hlediska v oblasti logistiky, logistických řetězců, materiálového toku a jeho řídicích systémů. Praktická část představuje společnost Festool s. r. o., následně analyzuje současný

materiálový tok vybrané společnosti s cílem uvedení současného systému zásobování oblasti montáže. Kapitola 9 obsahuje návrh inovace, která by měla přispět ke zvýšení flexibility podniku. Středem pozornosti optimalizace bude zkrácení průběžné doby toku materiálu v oblasti zásobování montážních linek. V závěrečné části práce je provedeno ekonomické zhodnocení případné realizace navržených opatření, a nastíněny další možnosti ke zlepšení materiálového toku ve společnosti.

1 Logistik

Logistika je oborem, který zahrnuje koordinované, integrované a synchronizované řízení hmotných a nehmotných procesů, neoddělitelně spojených v celém průběhu řetězce (od místa vzniku výrobního faktoru, do místa jeho přeměny a směny se zákazníkem), vytvářející hodnotu po celé své délce (Štůsek, 2007). Cílem logistiky je seskupit produkt, výrobní kapacity a informace tak, aby byly ve správný čas, na správném místě, ve správném množství i kvalitě, za správnou cenu, a to dle požadavků zákazníka. Konečným efektem, kterého se logisticky řízené podniky snaží dosáhnout s co největší pružností a hospodárností, je právě uspokojení potřeb zákazníka. Zákazník je posledním článkem řetězce z hlediska pohybu hmotných toků, ale prvním článkem řetězce z hlediska pohybu informací (Pernica, 2005). Logistické procesy jsou horizontálně i vertikálně integrovány a uskutečňují se v relativně samostatně fungujících článcích logistického řetězce, které jsou nazývané provozy (logistické subjekty) (Štůsek, 2007).

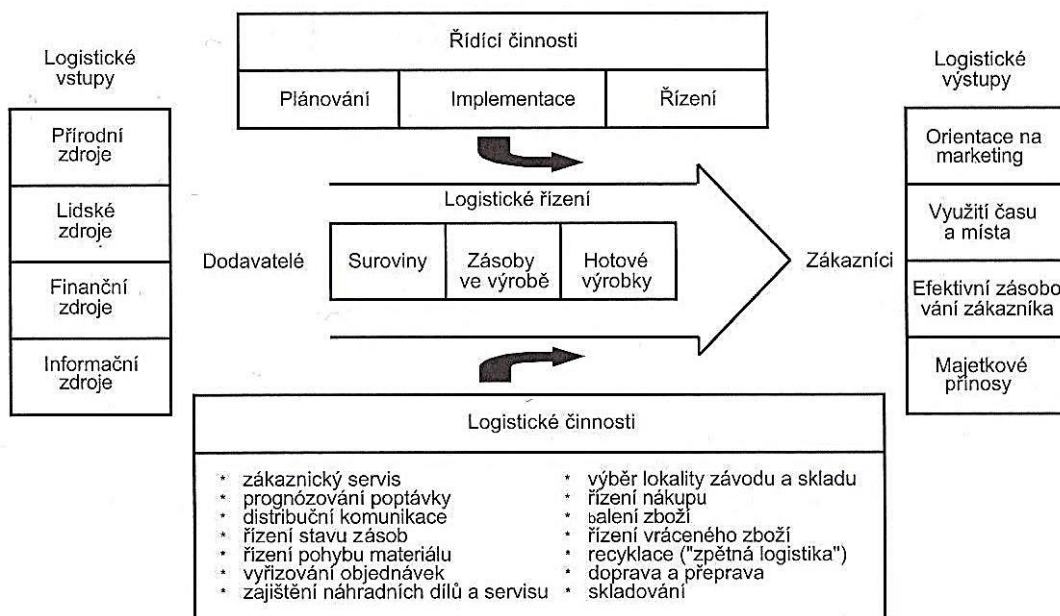
V důsledku vývoje přichází do 21. století nové pojetí logistiky, které přidává logistice další role nabývající větší důležitosti. Logistika se stává součástí strategického řízení, je podstatná pro efektivní řízení dodavatelských řetězců (Supply Chains), a stává se tak spolutvůrcem strategie, která je zaměřená na rozmíst'ování zdrojů. Současně působí jako zdroj konkurenceschopnosti pomocí úrovně logistických služeb. Tyto logistické služby jsou výsledkem fungování logistického řetězce jako celku. Produkty jsou zákazníkům dodávány prostřednictvím těchto řetězců, které se stávají stále více komplexními. To znamená, že si přestávají konkurovat pouze firmy a začínají si konkurovat celé integrované logistické řetězce tvořené podniky. Do těchto řetězců mohou být integrováni dodavatelé, zákazníci i poskytovatelé logistických služeb. Současně se působnost logistiky rozšiřuje o řízení zpětných toků (Pernica, 2005).

Z výše uvedeného lze konstatovat, že logistika je pro fungující podnik velice podstatným oborem. Management podniků ale nebývá často natolik schopný, aby využíval všech možností, které logistika nabízí. V současnosti se podniky prozatím vyrovnávají s vnitřní integrací. Existuje jen málo firem, které využívají logistiku ke globální konkurenci prostřednictvím dodavatelských řetězců (Pernica, 2005).

Pro názornost lze říci, že **obsahem logistiky** (logistického managementu) je:

- vyřizování objednávek a služeb zákazníkům,
- řízení dopravy, konsolidace objednávek, optimalizace přepravních tras a využití ložných kapacit,
- řízení skladů a zásob,
- prognózování prodeje,
- stanovení náplně výroby,
- řízení nákupu,
- plánování a operativní řízení výroby (Pernica, 2005).

Některé z činností, které logistika efektivně zajišťuje, jsou uvedeny na obrázku č. 1. Logistika je odkázána na vstupy v podobě přírodních, lidských, finančních a informačních zdrojů. Dodavatelé dodávají suroviny, které logistika řídí po celém materiálovém toku pomocí řídicích činností plánování, implementace a řízení. Výstupem efektivního logistického řízení jsou například konkurenční výhody, efektivní využití času a místa a poskytování kvalitních zákaznických a logistických služeb. Lze říci, že logistika se stává kapitálem podniku (Sixta, 2007).

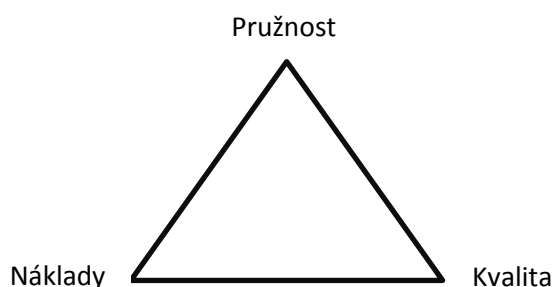


Obrázek č. 1: Logistické činnosti (Sixta, 2007, s. 12)

1.1 Vývoj logistiky

Logistika byla uplatňována již v dobách dávno minulých, tudíž není pojmem zcela jasného původu. Současná hospodářská logistika se vyvinula z vojenské logistiky, která vznikla v dobách 2. světové války, kde bylo nutností řešit zásobování vojsk a jejich dopravní rozmístění (Pernica, 2005).

Nejprve byla logistika zaměřena na distribuční procesy, poté se začala uplatňovat i ve výrobě a zásobování. Postupem času značně vzrostly zákaznické nároky, a podniky byly nuceny řešit rozpor mezi kvalitou, náklady a pružností. Tento vztah je znám pod názvem **magický trojúhelník** (obrázek č. 2), který je zobrazen v podnikové strategii, která se snaží o úsporu času, snižování nákladů a růst kvality. Zprvu měly podniky v České republice prioritu ve snižování nákladů, následně ve zvyšování kvality a v současnosti je upřednostňováno zvyšování pružnosti podniku (Sixta, 2005).



Obrázek č. 2: Magický trojúhelník (vlastní zpracování)

V důsledku individualizace zákazníka zaměřovaly podniky činnost na výzkum a vývoj, současně začaly vznikat nové technologie. Díky technologii bylo zjištěno, že podnik dosáhne lepšího efektu sladěním celých procesů, tedy uplatněním systémového a celostního přístupu. Nejprve byla uplatňována vnitřní podniková integrace, následně se podniky začaly spojovat i s externími subjekty (Pernica, 2005). Postupně se tedy přecházelo od funkčního přístupu řízení, kde je na každý útvar v podniku pohlíženo jako na uzavřený celek, k procesnímu přístupu řízení, který je založen na uceleném jednání všech útvarů podniku, s cílem uspokojit zákazníka (Kello, 2007). Tento proces je nazýván jako logistický reengineering, který pokračuje až do dnes a jeho cílem je optimalizovat integrované logistické systémy a tím dosáhnout synergického efektu. **Synergický efekt** je

v duchovní podobě považován za okamžik vyvrcholení cíleného úsilí komplexu vzájemně sladěných sil. Synergie systému je vzájemné působení částí systému, které přinese větší celkový efekt, než efekt, který vznikne pouhým sloučením dílčích částí systému. Tímto efektem je řízená i logistika, která funguje také na principu správného jednání ve správném čase (Pernica, 2005).

1.2 Systémový přístup

Systém je „množina prvků a vazeb mezi nimi, které spolu určují vlastnosti, chování a funkce systému jako celku“ (Pernica, 2005, s. 121). Systémový přístup je jediná funkce, která dokáže řešit složité a komplexní problémy. Právě logistika je založena na systémovém přístupu. Uspořádané skupiny všech technických prostředků, zařízení a pracovníků, které se podílejí na uskutečňování logistických řetězců, jsou chápány jako logistický systém. Články logistického řetězce mohou být považovány za podsystémy. Systém musí být odolný, spolehlivý a stabilní. Od systému je vyžadováno, aby jeho chování bylo ekonomické a maximálně pružné (Pernica, 2005).

Vztahy mezi jednotlivými prvky řetězce jsou nazývány pojmem interface (rozhraní). **Interface** lze definovat jako soubor parametrů popisujících vazby na výstupu z předchozího článku a na vstupu do navazujícího článku systému, prostřednictvím něhož jsou propojeny dva články řetězce (Pernica, 2005).

Při vytváření logistického multisystému, tedy při seskupování nesynchronizovaných částí systému, nacházíme problém v kompatibilitě systému, jelikož každý článek řetězce má rozdílné cíle, vznikají tak **konfliktní cíle podnikových útvarů**. Pro názornost byla vytvořena zjednodušená tabulka (tabulka č. 1), která ukazuje cíle jednotlivých článků a jejich vzájemné rozdíly mezi články (Pernica, 2005).

Tabulka č. 1: Konfliktní cíle podnikových útvarů

	Nákup	Výroba	Sklady	Prodej
Množství	Velké	Velké	Malé zásoby	Velké zásoby
Sortiment	Jednoduchý	Jednoduchý	Jednoduchý	Široký

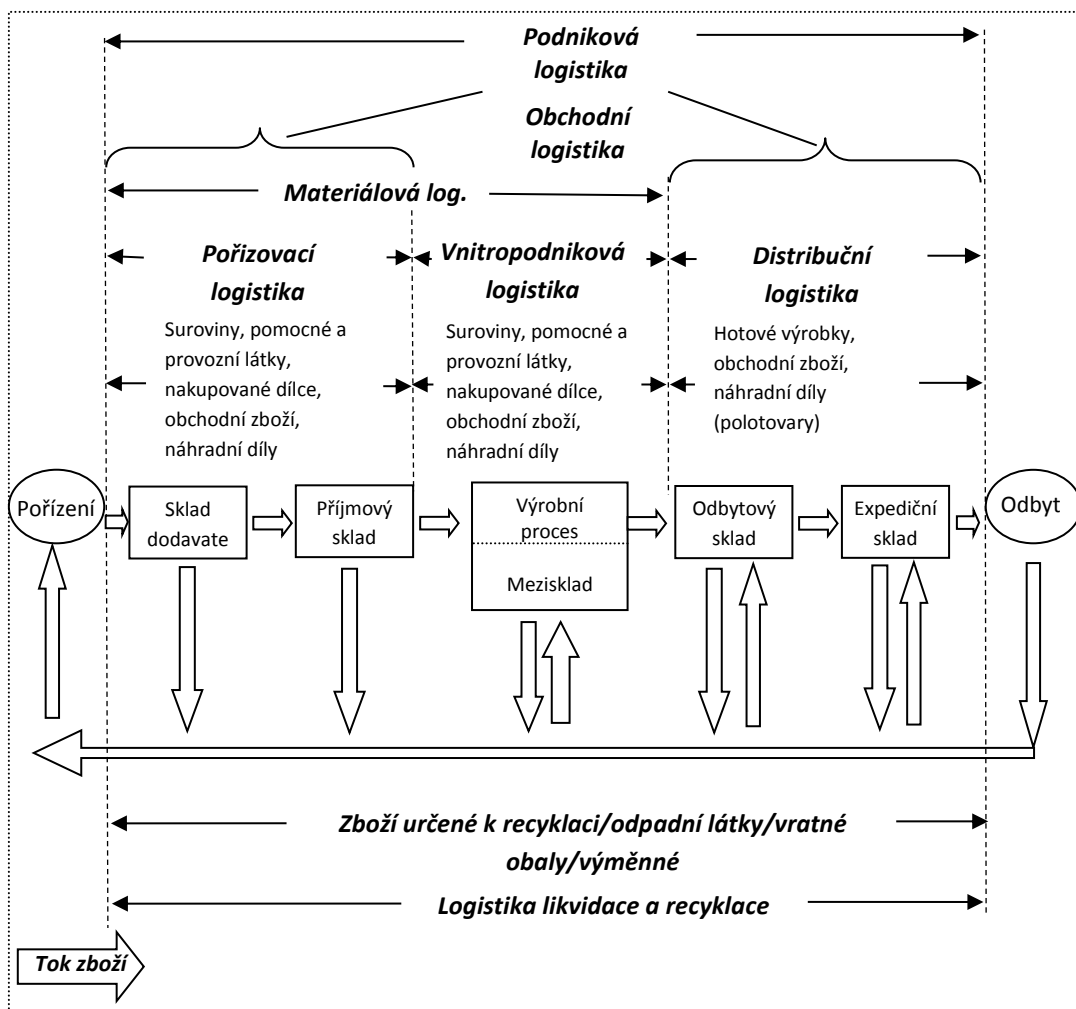
Zdroj: upraveno dle PERNICA, P., Logistika (Supply Chain Management) 21. století, s. 219.

Logistická synchronizace průtoku materiálu a informací napříč podnikem je nelehkou záležitostí, neboť jednotlivé útvary sledují dílčí cíle, které jsou různorodé a často protichůdné. Uskutečnění každého z dílčích cílů v dodavatelském řetězci není možné. Podnik musí při vedení dodavatelského řetězce uvažovat v kompromisech a vytvořit koncept kompromisů v dosahování dílčích cílů (Pernica, 2005). Úloha logistiky spočívá v nahrazení těchto dílčích cílů jedním společným cílem, a to uspokojením zákazníka při splnění výkonového cíle (zabezpečovat patřičnou úroveň služeb) a ekonomického cíle (splnit výkonovou složku s přiměřenými náklady a bez ohrožení likvidity) (Sixta, 2005).

1.3 Klasifikace základních oblastí logistiky

Podnikovou logistiku lze členit z několika pohledů. Pro účely této práce bylo vybráno členění logistiky, znázorněné na obrázku č. 3, na logistiku:

- zásobovací,
- vnitropodnikovou,
- distribuční a
- zpětnou.



Obrázek č. 3: Členění logistiky (Klimasová, 2009, s. 13)

1.3.1 Zásobovací logistika

Zásobovací logistika obsahuje souhrn logistických opatření při přípravě a vykonávání nákupu. Cílem zásobovací logistiky je zabezpečit dispozici zboží či služeb potřebných k zajištění plánovaných podnikových výkonů. Materiály, zboží, suroviny, polotovary, či služby jsou nakupovány podle požadavků přicházejících z výroby. Nákupní oddělení zabezpečuje proces výběru dodavatelů pro zásobování, dle průzkumu trhu. Nákup komunikuje s dodavateli, vyjednává ceny a kontrakty tak, aby minimalizoval náklady na vstupu. Také zajišťuje dopravu, pojištění, kvalitativní a kvantitativní kontroly, sleduje dodací lhůty a spolehlivost dodavatelů (Klimasová, 2009). Stručně řečeno, úkolem

zásobovací logistiky je zásobení podniku vším potřebným pro jeho provoz, aby mu dostatek zásob umožnil uspokojit objednávku zákazníka včas a v předem stanoveném provedení a kvalitě. Podnik musí zajistit optimální množství zásob s ohledem na jejich dostupnost, na množství skladovacích kapacit a na přepravní náklady (Plaček, 2010). Sixta uvádí (2009, s. 62), že „*velikost zásoby by měla být na jedné straně co nejmenší z důvodů umrtvení podnikového kapitálu, zvyšování nákladů spojených s jejich udržováním a riziky znehodnocení a nepoužitelnosti při změně preferencí zákazníků, ale na druhé straně co největší za účelem dosažení dostatečné pohotovosti dodávek.*“

Mezi metody, které napomáhají pořizování zásob na optimální úrovni lze zařadit ABC analýzu, která napomáhá diferenciovat zásoby dle podílu na spotřebě, či jiných hodnotících kritérií, jelikož ne všechny položky mají stejný stupeň důležitosti. Položky s vysokou úrovní pohybu jsou charakterizovány jako položky typu A, středněobjemové položky jsou označovány jako typ B a ty s nízkou úrovní pohybu jsou známy jako položky C (Plaček, 2010).

1.3.2 Vnitropodniková logistika

Vnitropodniková logistika může být chápána v užším slova smyslu jako čistě výrobní logistika, která se zaměřuje na fyzický pohyb jednotlivých vstupů podnikem, či v širším pojetí, kde navíc obsahuje i vnitropodnikovou informační logistiku (Plaček, 2010).

Výrobní logistika navazuje na zásobovací logistiku, a společně s ní je nazývána také jako materiálová logistika, tudíž řídí tok materiálu podnikem (Klimasová, 2009). Výrobní logistika současně spojuje zásobovací a distribuční logistiku, tím pádem spojuje dva protichůdné jevy, kdy ze strany pořizovací logistiky je požadavek na minimalizaci nákladů, v podobě minimálních zásob, a ze strany distribuční logistiky je potřeba maximálního přizpůsobení zákazníkovi (Plaček, 2010). Vzniká zde střet zájmu, kdy podnik chce zkrátit průběžnou dobu výroby, aby se přizpůsobil kolísající poptávce, a zároveň

dosáhnout nízkých nákladů na přípravu výroby. Úkolem výrobní logistiky je zásobení výrobních procesů výrobními prostředky, členěnými dle druhu a množství, v požadovaném místě a čase stejně jako následné odstranění odpadů (Stehlík, 2002). Výrobní logistika tudíž řídí pohyby podnikových zásob mezi jednotlivými pracovišti, uvnitř podniku (Klimasová, 2009).

I s výrobní logistikou je nedílně spjat pohyb informací. Je potřeba zajistit spolehlivý přenos informací po celém logistickém řetězci, o který se stará management výroby, který řídí výrobní proces z hlediska toku fyzického i informačního (Plaček, 2010). Pro kvalitní informační řízení je potřeba daná data vhodným způsobem zpracovávat, k čemuž nám pomáhají různé informační systémy, které lze charakterizovat jako soubor lidí, technických prostředků a metod, zabezpečujících sběr, přenos, zpracování a uchování dat za účelem prezentace informací v systémech řízení (Sixta, 2009). Integrovaný informační systém má zjednodušit, zrychlit a celkově zefektivnit práci s daty a jejich získáváním. Logistika užívá kompaktní část celkového informačního systému, a to logistický systém, který je plně automatizovaný, a slouží k podpoře celého logistického procesu (Plaček, 2010).

1.3.3 Distribuční logistika

Distribuční, neboli marketingová logistika je část logistiky, která je orientovaná směrem k trhu a jejím hlavním úkolem je zajistit odbyt zboží určitého druhu, množství, kvality, do určitého místa, v určitém čase a dle požadavků zákazníka. Distribuční logistika úzce spolupracuje s oddělením obchodu, či přímo se zákazníkem, jelikož je spojovacím článkem mezi výrobou a zákazníkem. Řízení distribuční logistiky musí rychle reagovat na potřeby zákazníka, a ty kvalitně uspokojit, jelikož pouze orientací na zákaznické potřeby a služby se podniku podaří získat konkurenční výhodu (Klimasová, 2009). Dodržování dodacích lhůt také souvisí se spolehlivostí výkonu v jednotlivých procesech výrobní logistiky a s dobrou funkcí zásobovací logistiky. Podniky se snaží najít vhodný poměr mezi dodavatelskou pohotovostí a úsporou nákladů zejména v zásobách a skladovacích prostorech (Plaček, 2010).

Každý podnik si volí své metody řízení, které ovlivňují dlouhodobý úspěch podniku. Součástí řízení objednávek by měla být logistika, která potvrzuje splnitelnost dodacích termínů a dalších podrobností daných zakázek, neboť právě na zvolených logistických principech závisí rychlost a kvalita toku procesů v podniku (Plaček, 2010).

1.3.4 Zpětná logistika

Zpětná, neboli reverzní logistika byla dříve v odborné literatuře často opomíjena, ač se nejedná o novou činnost podniku. Jelikož v současnosti roste zájem o oblast recyklace, i v podnicích je této problematice věnována větší pozornost. Současně promyšlená zpětná logistika umožní snižovat celkové náklady podniku. Zpětná logistika se zabývá likvidací odpadového materiálu, který vzniká v podnikových procesech, případně který přichází od spotřebitelů. Jsou to většinou odpady, ale i vadné výrobky. Logistika tyto materiály dočasně uskládá, zajišťuje likvidaci a recyklaci, či opětovné použití (Lambert, 2000).

2 Logistický řetězec

Jak již bylo zmíněno v předchozích kapitolách, globalizace nutí podniky k celostnímu a systémovému přístupu, a také ke změnám v chápání ostatních subjektů trhu, kde se jejich vzájemné vztahy přesunují z přístupu konkurenčního na kooperativní, aby trh vyhověl stále náročnějšímu zákazníkovi. V logistice se stává nejdůležitějším pojmem **logistický řetězec** (Logistic-Chain), který označuje dynamické propojení trhu spotřeby s trhy zdrojů z hmotného i nehmotného hlediska, které pružně a hospodárně uspokojují poptávku konečného zákazníka (Štůsek, 2007). Podle Grose (2011) je logistický řetězec definován jako posloupnost činností, jejichž výkon je nezbytný pro splnění požadavků zákazníka a podmínek hospodárnosti. Logistický řetězec je složen ze všech aktérů, kteří jsou zapojeni do plnění požadavků koncového zákazníka. Mezi dvěma sousedícími stupni vznikají dodavatelsko-odběratelské vztahy, mezi kterými proudí **toky**:

- **materiálové** – tok surovin, meziproductů, hotových výrobků, servis a likvidace,
- **finanční** – platby, úvěry atd.,
- **informační** – informace o objednávkách, dodávkách, plánech atd.,
- **rozhodovací** – postupy rozhodování a vedení účastníků (Fiala, 2009).

Obecně putují logistickým řetězcem dva základní toky:

- **hmotný**, který uchovává a přemísťuje věci, které uspokojí potřebu cílového zákazníka (materiálový);
- **nehmotný**, který uchovává a přemísťuje informace potřebné k uskutečnění hmotné stránky a k rozhodování. Také souvisí s toky peněz, které jsou řízeny v zájmu udržení likvidity (finanční, informační a rozhodovací) (Pernica, 2005).

Hmotné a nehmotné toky jsou v rámci logistického řetězce zajišťovány disponibilní logistickou infrastrukturou (komunikační síť, doprava atd.). Všechny tyto toky mají hodnototvorný charakter, a to ve směru hmotného toku ke konečnému zákazníkovi (hodnototvorný řetězec). Logistický řetězec se skládá ze dvou prvků:

- **Pasivní**, to jsou objekty, které probíhají logistickým řetězcem (základní materiály, díly, nedokončená a hotová výroba, obaly, odpad a informace).
- **Aktivní**, to jsou prostředky, jejichž působením se realizují toky pasivních prvků, tedy logistické funkce (balení, přeprava, konsolidace atd.). Jejich nedílnou součástí je lidská složka. Také obsahují technické prostředky vhodné pro fyzickou manipulaci a k operacím s informacemi (Pernica, 2005).

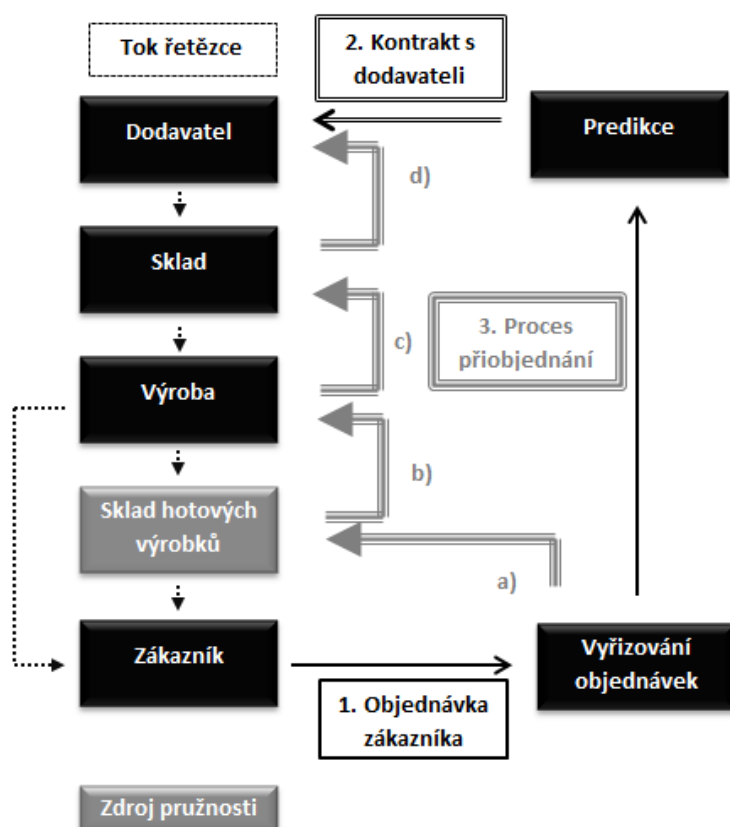
Nejdůležitější vlastností logistických řetězců se stává **pružnost**, která je zajištěna odstraněním zbytečných článků (redukce fyzické redundance), sladěním aktivních prvků a zkoordinováním aktivních prvků s pasivními. Fungování je podmíněno dobrým technickým vybavením a dokonalým řízením oběhových procesů. Čím pomalejší jsou toky v logistických řetězcích, tím méně efektivní řetězce jsou, neboť se v nich nachází příliš mnoho materiálu (Pernica, 2005).

2.1 Uspořádání logistických řetězců

Uspořádání logistických řetězců může mít několik podob. V zásadě se rozlišují 3 **vývojové typy logistických řetězců**, které jsou zobecněné, jelikož u každého typu výroby bývají řetězce individualizovány:

- **Tradiční typ řetězce s přetržitými toky** (obrázek č. 4): v tomto typu řetězce jsou objednávány a dodávány velké objemy materiálů. Vyrábí se sériově, aby měl podnik co nejnížší náklady. Zákazníci jsou uspokojováni dodávkami ze skladu hotových výrobků, tudíž článek zajišťující pružnost je sklad výrobků. Materiálové toky fungují na principu Push (předcházející článek tlačí následujícímu článku dodávku v určitém množství a čase), jehož důsledkem jsou nadměrné zásoby a

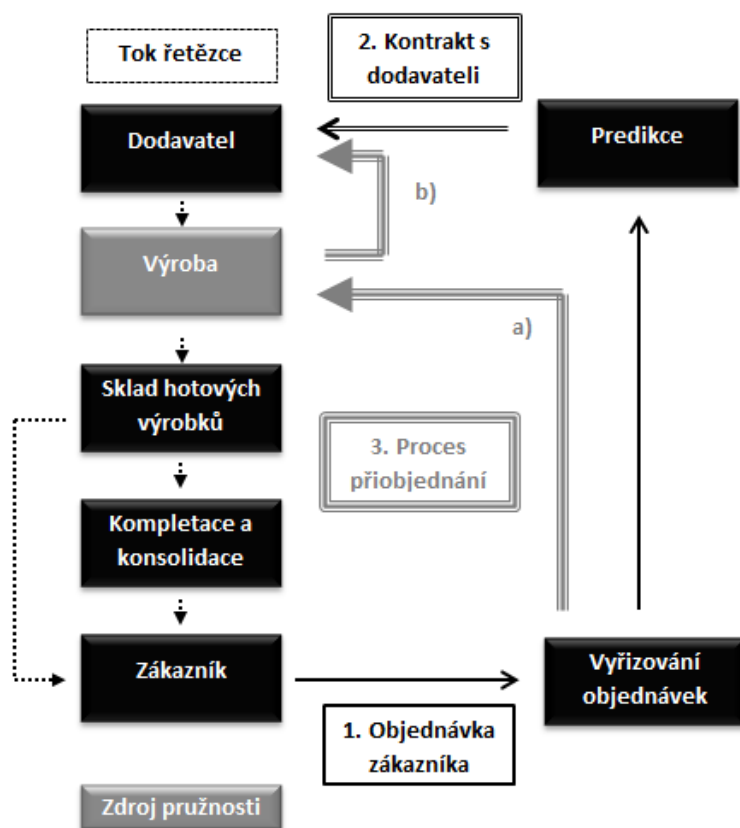
přerušený tok. Toky informací mají sériový charakter. V tomto typu řetězce dochází k přerušení toku, jelikož jsou informace před předáním následujícímu článku zdržovány. Činnosti jednotlivých článků řetězce nejsou sladěny, tímto způsobem se v řetězci promární 95 % průběžné doby neúčelným skladováním a prostoji.



Obrázek č. 4: Tradiční typ řetězce s přetržitými toky (vlastní zpracování)

- **Řetězec s kontinuálními toky** (obrázek č. 5): tento řetězec má zjednodušenou strukturu, jelikož v něm není sklad surovin mezi dodavateli a výrobou a sklad hotových výrobků je redukován na množství, které vyrovnává tok z výroby k zákazníkům (JIT). Uplatňuje se zde materiálový tok založený na Pull principu (předcházející článek odesílá dodávku, v množství stanoveném následujícím článkem, až v okamžiku, kdy následující článek o dodávku požádal). Frekvence toku se zvyšuje, předávají se menší dávky, tok je plynulý a zásoby na skladech se zmenšují. Do takového řetězce musí ale vstoupit další článek řetězce, a to konsolidace zásilek. Tento článek eliminuje zvýšenou frekvenci toků menších dodávek na dopravu (nemusí se dovážet nízké počty výrobků v častých frekvencích

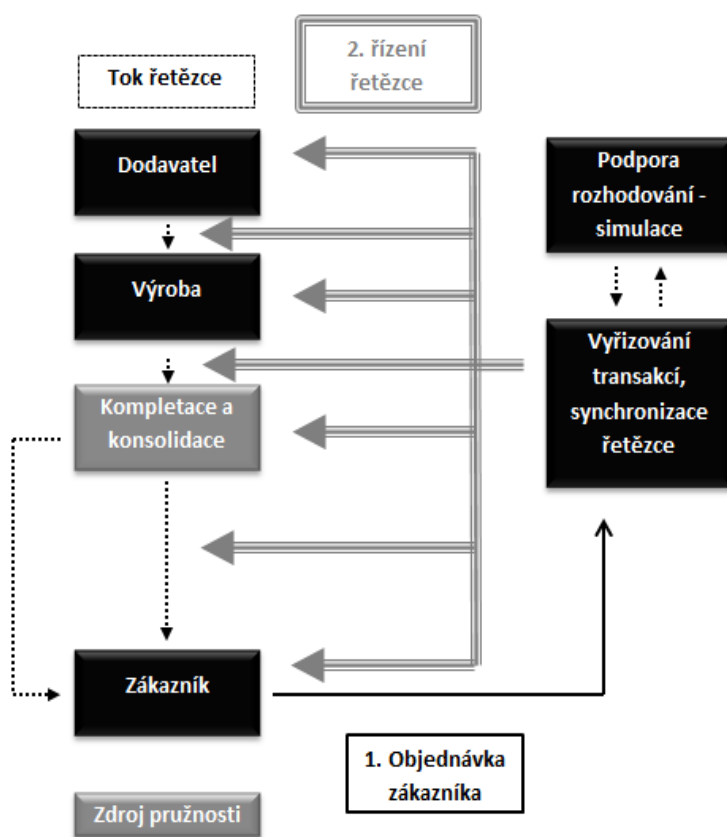
a s vysokými náklady). Pružnost řetězce již není určována skladem výrobků, ale výrobou, která musí flexibilně odpovídat produkci na objednávky zákazníků. Vzhledem k tomu, že řetězec je flexibilnější (dynamičtější), reakce na průběžné změny poptávky jsou pružnější, protože změny poptávky směřují přímo do výroby. Toky informací mají stále sériový charakter.



Obrázek č. 5: Řetězec s kontinuálními toky (vlastní zpracování)

- **Řetězec se synchronním tokem** (obrázek č. 6): tento řetězec je sestaven pouze z výroby s kompletací a konsolidací, zákazníky a dodavateli. Tento přístup je považován za ideální cílový typ řetězce. Strukturální a procesní stránka reaguje pružně na změny v poptávce. Tok materiálu je plynulý, bez přerušení. Současně řetězec nevytváří zásoby, vyjma nutnosti pojistných zásob. Celkově lze tento sled chodů považovat za vyvážený, jelikož uvnitř řetězce je takové množství hotových výrobků či surovin, které je v daném okamžiku požadováno (koncept pipeline). Této vyrovnanosti lze dosáhnout pouze při paralelním toku informací, tudíž zde vzniká řídicí článek celého řetězce, který vyřizuje objednávky, koordinuje a

optimalizuje všechny procesy v řetězci. Aby bylo možné řídit celostně celý řetězec, musí v něm být užíváno odpovídající hardwarové a softwarové vybavení (programové a technické vybavení k automatické identifikaci, elektronické výměně dat a k simulaci) (Pernica, 2005).



Obrázek č. 6: Řetězec se synchronním tokem (vlastní zpracování)

Jednotlivé prvky řetězce by měli být integrovaně řízeny, jinak by mohlo dojít k vzájemné interakci, kde se při snížení nákladů v jedné oblasti mohou zvýšit náklady v oblasti jiné (oddělení nákupu požaduje nákup ve velkém množství kvůli množstevním slevám, což je v rozporu se skladem, který by si měl udržovat nízký stav zásob). Řízení logistického řetězce se neobejde bez kvalitní a integrované informační technologie (Pernica, 2005).

U složitějších řetězců může vzniknout nežádoucí jev, který vzniká pomalou reakcí na změny v poptávce, což souvisí i se špatnou predikcí plánů prodeje. Takovýto jev je nazýván **řetězcovým efektem**. Čím dále je článek od konečného zákazníka, tím silnější je efekt zesílení, proto je doporučováno zjednodušení systému. Řešením tohoto jevu je zrychlení veškerých toků v řetězci. Zrychlování hmotných a informačních toků bude

efektivní pouze za předpokladu, že bude doprovázeno zrychlením toku peněz (tedy plateb zákazníků), jinak dochází k ohrožení likvidity podniku (Pernica, 2005).

3 Logistické technologie

Aby mohly být hmotné toky flexibilní, musí být doprovázeny rychlým a přesným přenosem informací, který působí na vznik nových logistických technologií (Štůsek, 2007). Logistické technologie lze definovat jako sled procesů, úkonů a operací uspořádaných do dílčích ustálených procesů, které umožní plynulý tok komponent (Sixta, 2005). Mezi tyto logistické technologie můžeme například zařadit:

- kanban,
- JIT,
- Quick Response,
- Hub and Spoke,
- Cross docking,
- Milk run.

3.1 Kanban

Tato technologie vznikla v roce 1947 ve společnosti Toyota Motors. Název má základ z japonských slov KAN, což je karta a BAN, což je signál (Lejbová, 2009). Původ technologie je spojován především s tzv. Toyota Production Systems (Sixta, 2007). Za zakladatele této metody je považován Taiichi Ohno, který v době vzniku metody vykonával v Toyota Motors funkci vedoucího montážní linky (Lejbová, 2009).

Technologii kanban lze užívat v oblasti zásobování i v oblasti výroby (Rydvalová, 2013). Kanban je založen na takzvaném tažném principu Pull, kde k požadavku na materiál dochází ze strany odběratele – následujícího článku. Tímto způsobem nedochází k žádným přebytkům komponent ležících na skladě. V systému řízeném Kanbanem poskytuje dodavatel, na základě kanbanového impulzu, pouze ty komponenty, které jsou zapotřebí v daném množství a čase. Řídící veličinou kanbanu je velikost zásoby ve skladu

zákaznického stanoviště (Lejbová, 2009). Tento proces poskytuje optimální řešení z hlediska úrovně služeb a i z hlediska nákladového (Lambert, 2000).

Tato technologie nachází užití zejména v sériové výrobě, kde se díly používají opakovaně. Zároveň by měla být ve výrobě nízká zmetkovitost a prostoje. Pokud není z velké části tento předpoklad splněn, musí být kanbanový systém modifikován (Bilík, 2008).

Technika, která se stává nástrojem řízení kanbanu, je **kanbanová karta**, či řádně označený oběžný obal (např. krabička), který dává dodavatelskému pracovišti signál k dodání, či k zahájení výroby. Počet karet v oběhu musí být přesně stanoven, aby nedošlo k nedostatku zásob, či zbytečnému přebytku zásob v okruhu. Na kartě je uvedeno výrobní, či dodavatelské místo, identifikace materiálu, množství materiálu a zákaznické místo. Karta může mít řadu podob, například:

- plastová, víceúčelová karta;
- elektronická karta (virtuální);
- kombinovaná karta, kde je část oběhu kanbanu prezentována virtuální kartou a část papírovou, která se generuje v místě dodavatelského pracoviště, a do oběhu se již nevrací (Bilík, 2008).

Podnět, který má za následek pohyb materiálu je nazýván **kanbanový impuls**, který může být:

- fyzický, kdy přenos probíhá lidským faktorem;
- příchod plastové karty, která přichází s prázdným obalem zpět do dodavatelského pracoviště;
- příchod prázdné přepravní jednotky;
- elektronický impuls.

Existují dva základní druhy kanbanu. **Transportní**, který je užíván při transportu materiálu z dodavatelského, výstupního stanoviště (sklad), do vstupního, zákaznického stanoviště (montáž). Takovýto kanban vždy počítá se zásobou na dodavatelském pracovišti, nedostatečná zásoba by způsobila zastavení zákaznického pracoviště. Dalším typem je **výrobní** kanban, který vytváří pokyn k zahájení výroby podle údajů na kanbanové kartě.

Současně existuje **jednorázový**, či **expresní** kanban, který je občasné užíván při výskytu abnormalit v materiálovém toku (Bilík, 2008). Známe také pojem **dodavatelský** kanban, kde probíhá spolupráce mezi externím dodavatelským pracovištěm a odběratelem (Lejbová, 2009).

Kanban je jedna z nejčastěji používaných metod řízení toku materiálu (Bilík, 2008). Pro zavedení kanbanu je potřeba splnit nemálo předpokladů, ale i tak nebývají náklady na zavedení vysoké a výsledný efekt kanbanu přináší podniku řadu výhod, zefektivňuje množství materiálu v oběhu, což snižuje náklady, umožňuje zflexibilnit reakce na potřeby zákazníka, a přináší nižší požadavky na prostor a transport (Lejbová, 2009).

3.2 Just in Time

Metoda Just in Time (dále JIT) je založena na principu sladění procesů v logistickém řetězci tak, aby odběratelský článek obdržel označený materiál v čase, kvalitě, obalu, na místě a v množství, které požaduje (Jirsák, 2012). JIT technologie vychází z kanbanu a vznikla v roce 1970 v Toyota Production Systems (Rushton, 2010). Její počátky ale sahají již do 30. let 20. století, kdy byla užita ve Ford Motor Company (Jirsák, 2012). Název Just in Time dostala až později. Jednou z centrálních idejí JIT bylo redukování 7 druhů plýtvání: nadprodukce, čekání, transport, nevhodné procesy, zbytečné zásoby, zbytečné pohyby a vady (Rushton, 2010). Stejně jako kanban je tato technologie založena na principu Pull, kde je odběratel dominujícím článkem. Touto technologií se dodávají malá množství materiálů, v častých intervalech a v okamžiku, kdy jsou potřeba. Jádrem této technologie je budování dlouhodobých smluv a partnerských vztahů, opouští se od pravidelného vyřizování objednávek. Udržuje se pouze malá velikost pojistných zásob a jsou odstraněny nehodnototvorné činnosti (Sixta, 2005).

Existuje podoba JIT, která se snaží, pro případ potřeby, udržovat vyšší pojistné zásoby, tato metoda je nazývána **Just in Case** (Sixta, 2005). Další modifikace metody JIT je nazývána **Just in Sequence**, kde jednotlivé díly vstupují na linky v takovém pořadí, ve

kterém se budou montovat. Tato metoda odpovídá reakci na klienta, který si vybírá produkt na míru (např. automobil). Výrobce informuje dodavatele materiálů o přesném plánu výroby, ten pak dodává v přesně daném pořadí, množství a kvalitě přímo k místu montáže, přesně ve chvíli, kdy si to linka vyžaduje (Šída, 2012).

Při uplatnění JIT metody rostou náklady na přepravu, jelikož jsou přepravována menší množství při jedné dodávce, přepravní jednotka není vytížena a musí zásobovat častěji, což má také negativní vliv na životní prostředí. Důležité je zvolit také vhodného a spolehlivého přepravce, případně umístit expediční sklad v blízkosti odběratele (Sixta, 2005). Metoda JIT bývá často kombinována s Cross-dockingem, či Milk-runem (Jirsák, 2012). JIT vyhovuje pouze podnikům s pravidelnou výrobou a poptávkou, která nevyžaduje vysoké zásoby. Současně klesají náklady na uskladnění, jejichž hodnota snížení nesmí přesáhnout zvýšenou hodnotu nákladů na přepravu. Metoda tedy značně snižuje množství zásob, zkracuje doby toku materiálů, snižuje požadavky na prostory, a umožňuje lepší řízení. Mezi články řetězce musí být vybudován kvalitní informační systém a ochota kooperace (Sixta, 2005). Dodavatelům jsou předávány dlouhodobé plány výroby, které jsou několik týdnů před výrobou upřesňovány. Dodavatelé tak mohou vyrábět také v režimu bez zásob (Sixta, 2007).

Existují dvě JIT strategie:

- **Synchronizační**, kdy dodavatel vzápětí po výrobě odesílá produkci k odběrateli. Tato strategie přináší nižší náklady na skladování a vyšší náklady na výrobu a přepravu menších dávek.
- **Emancipační**, kdy dodavatel vyrábí několik dodávek za sebou a momentálně nepotřebnou produkci uskladňuje v expedičním skladu, z kterého následně uspokojuje zákazníka dle jeho potřeb. Tato strategie zvyšuje náklady na skladování, snižuje výrobní náklady a nabízí vyšší pružnost (Sixta, 2005).

Zavádění a řízení tohoto konceptu je nesmírně náročné (Sixta, 2005). Stejně jako kanban lze tuto technologii uvést v oblasti zásobování i ve vnitropodnikové logistice.

3.3 Quick Response

Tato technologie je zaměřena na dodavatelsko-odběratelské řetězce. Začala se používat v USA v osmdesátých letech. Spočívá v uplatnění koncepce JIT v celém dodavatelsko-odběratelském řetězci, což vede k celkovému zrychlení toků. Každý článek řetězce sdílí veškeré potřebné informace k řízení toků celým řetězcem (Sixta, 2005). Obdoba Quick Response, užívaná v potravinářském průmyslu, je metoda **Efficient Consumer Response**, která se také snaží minimalizovat množství zásob v oběhu, a ustoupit od masivního používání neefektivní podpory prodeje (Lambert, 2000).

3.4 Hub and Spoke

Hub and Spoke je technologie využívaná převážně v oblasti distribuce (Rydvalová, 2013). Spočívá ve vytvoření centra, které konsoliduje menší zásilky do větších celků, které jsou po přepravě opět rozčleněny. Náklady na dálkovou dopravu jsou mnohem nižší a dodávání ekologičtější. Při dobré provázanosti je tento systém schopný dodavatele pravidelně a flexibilně zásobovat. Vyplatí se ale pouze při delších přepravních vzdálenostech a vyžaduje vysoké počáteční investice (Sixta, 2005).

3.5 Cross-Docking

Cross-Docking je technologie užívána v oblasti distribuce, která je založena na začlenění distribučního centra do dodavatelsko-odběratelského řetězce. Do distribučního centra je dovážen materiál od několika výrobců, zde je kompletován a okamžitě dodáván do maloobchodních prodejen (Sixta, 2005). Známe dva typy Cross-docku:

- **Průtokový**, kde jsou objednávky jednotlivých odběratelů předávány jednotlivým dodavatelům. Dodavatel zkompletuje objednávku, včetně dokumentace, na jednu

paletu, která je určená pouze jednomu odběrateli. Takto připravené objednávky jsou dovezeny do cross-dock centra, kam jsou dováženy veškeré objednávky od všech dodavatelů. Zboží je roztríděno podle odběratelů, a dovezeno jako jedna ucelená dodávka.

- **Kompletační** Cross-dock, kdy dodavatelé požadují vysokou frekvenci dodávek, při kterých nelze využít plně kapacity palet, tudíž by docházelo k nárůstu nákladů. Zde jsou objednávky posílány do cross-dock centra a kompletovány, následně jsou odeslány dodavatelům, kteří tyto objednávky zkompletují do jednosortimentních jednotek, které jsou dodány do Cross-dock centra, kde jsou kompletovány a dodávány hromadně na jedno místo určení, v daném časovém okně (Jirsák, 2012).

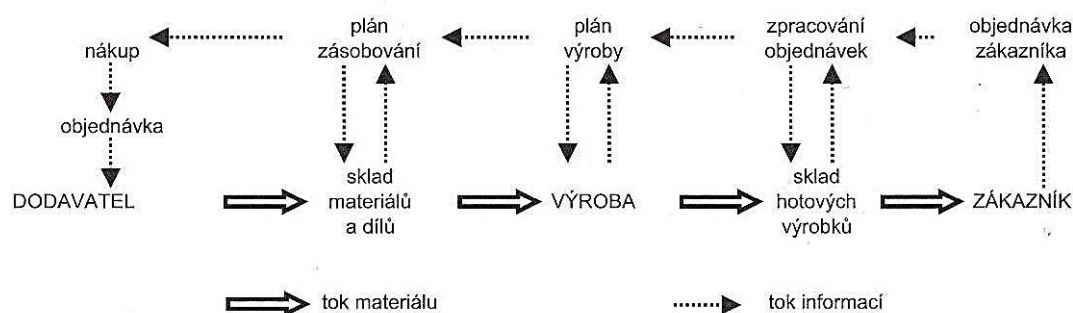
3.6 Milk-run

Milk-run je užíván při potřebě přesunu velkého množství druhů produktů, po malém počtu, mezi dvěma sousedícími články, a to v co nejkratším čase, a s nejnižšími náklady (Baudin, 2004). Tudíž jsou nahrazovány přímé dodávky od několika dodavatelů jednou konsolidovanou zásilkou (Jirsák, 2012). Vznik tohoto termínu je vázán k roku 1960, kdy v USA začali užívat dovážku mléka až do domu. Slangově lze termín označit jako snadná cesta. Milk run lze uplatnit externě, a to na vstupu do podniku, případně při výstupu z podniku, ale také interně (Baudin, 2004). Tato koncepce zajistí pravidelnost dodávek při vyšším využívání dopravních kapacit, tím pádem i při nižších dopravních nákladech (Jirsák, 2012).

4 Řízení materiálového toku v podniku

Jak již bylo řečeno, logistika efektivně řídí tok surovin, zásob ve výrobě a hotových výrobků z místa vzniku do místa spotřeby. Nezabývá se tedy pouze řízením materiálových toků mimo výrobní prostory, ale i v prostorech výrobních hal (Sixta, 2007). Nedílnou součástí logistického řízení je řízení oblasti materiálů, které zahrnuje správu surovin, součástek, vyrobených dílů, balících materiálu a zásob ve výrobě. Rozhodnutí přijatá v této části logistického procesu ovlivňují úroveň poskytovaných služeb zákazníkům, tím pádem konkurenceschopnost podniku a výši zisku. Cílem podniku je tedy zabezpečit efektivní a účinné řízení toku materiálů, aby byl schopen vyrábět produkty s optimálními náklady, a to v době, kdy jsou výstupy podniku požadovány (Lambert, 2000).

Na obrázku č. 7 je znázorněn tok materiálu a informací ve výrobním podniku. Tok informací je nedílnou součástí materiálového řízení, jelikož k funkčnímu toku materiálu podnikem jsou potřeba přesné a včasné informace, které tok materiálu řídí (Sixta, 2005). Konkrétnější informace pomáhají k vytvoření přesného plánu odbytu, který umožňuje přesněji plánovat výrobu a řídit materiálové zásoby. Tedy, čím spolehlivější a přesnější informace jsou, tím přesněji lze plánovat množství zásob.



Obrázek č. 7: Jednoduché schéma toků informací i materiálu (Sixta, 2005, s. 51)

S rozvojem podnikatelského prostředí se úloha materiálového řízení začíná rozšiřovat, jelikož reaguje na nové podmínky, které již nejsou řízeny ze strany nabídky, ale ze strany poptávky. Na obrázku č. 8 jsou uvedeny rozdíly mezi tradiční a současnou rolí řízení materiálů (Lambert, 2000).

	Tradiční pojetí	Současné pojetí
Trh	Trh prodávajícího; nízká konkurence; vývozní omezení	Trh kupujícího; silná konkurence; globalizace trhu
Výrobky	Nízký sortiment; dlouhý životní cyklus; nízká úroveň technologie	Široký sortiment; krátký životní cyklus; vysoká úroveň technologie
Výroba	Plné vytížení výrobních kapacit; nízká pružnost; dlouhé celkové doby dodání/výroby; nízké náklady; převyšuje výroba vlastními silami (nikoliv nákup z externích zdrojů)	Plné vytížení výrobních kapacit; vysoká pružnost; malé výrobní série/nízké objemy výroby; krátké celkové doby výroby; nízké náklady; převyšuje nákup z externích zdrojů
Úroveň servisu	Vysoká úroveň servisu; vysoké stavy zásob; pomalý logistický proces; dlouhé doby přepravy	Vysoká úroveň servisu; nízké stavy zásob; rychlý logistický proces; krátké doby přepravy
Informační technologie	Ruční zpracování dat; papírová administrativa	Elektronické zpracování dat; „bezpapírový“ provoz
Podniková strategie	Orientace na výrobu	Orientace na trh

Obrázek č. 8: Tradiční versus současné materiálové řízení (Lambert, 2000, s. 183)

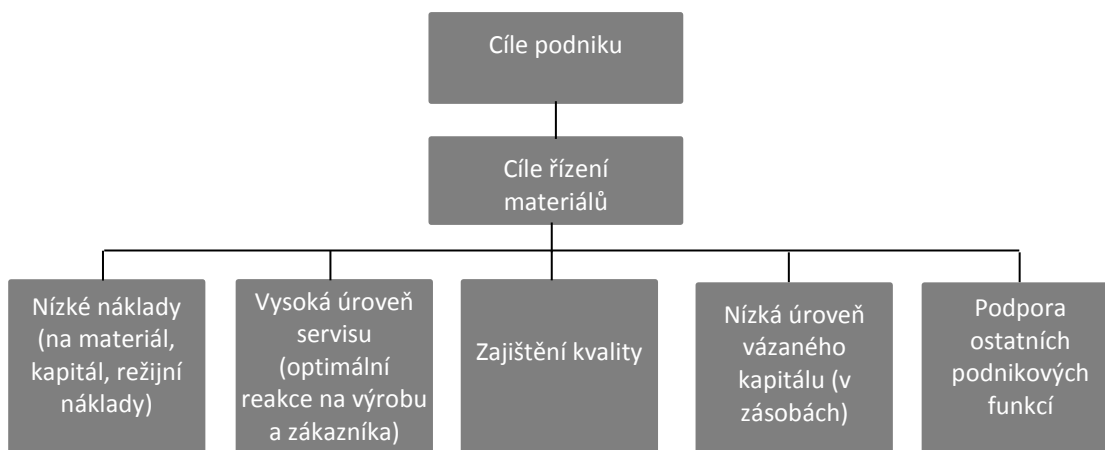
4.1 Oblasti materiálového řízení

Materiálové řízení obvykle zahrnuje 4 základní činnosti:

- předvídání materiálových požadavků;
- zjišťování zdrojů a získávání materiálů;
- dopravení a zavedení materiálů do podniku;
- monitorování stavu materiálu jakožto běžného aktiva (Lambert, 2000).

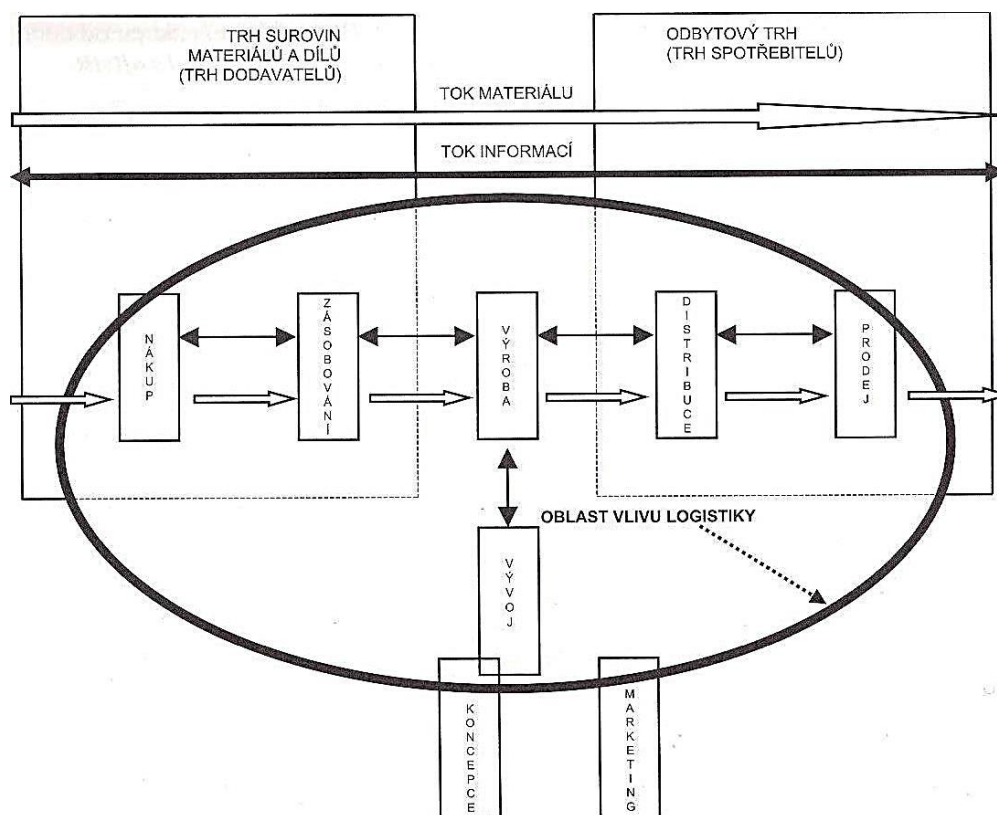
Na materiálové řízení lze pohlížet jako na určitý organizační systém s různými funkcemi, které jsou tvořeny vzájemně propojenými subsystémy (Sixta, 2005).

Hlavním cílem řízení materiálů je řízení materiálového toku z celopodnikového hlediska pomocí koordinace výkonů, kvalitní komunikační sítě a řízení materiálového toku (Sixta, 2007). Konkrétní cíle řízení oblasti materiálů (obrázek č. 9) jsou spojeny s podnikovými cíli (Lambert, 2000).



Obrázek č. 9: Cíle materiálového řízení (Lambert, 2000, s. 184)

Logistika komplexně ovlivňuje celý materiálový tok, což je naznačeno elipsou na obrázku č. 10.



Obrázek č. 10: Komplexnost logistiky (Sixta, 2005, s. 55)

Nákup a obstarávání jsou jednou z nejdůležitějších součástí řízení v oblasti materiálů. Je potřeba vybrat vhodné a spolehlivé dodavatele, uzavřít s nimi smlouvy a následně zajistit dodávku potřebných komponent. Jednou z dalších podstatných činností, v oblasti řízení materiálů, je řízení vstupu materiálu do podniku, současně je ale velice důležité řídit **dopravu** materiálu uvnitř podniku (vnitropodniková logistika). Management podniku musí mít přehled o možných kombinacích přepravy. Pohyb směrem ven z podniku je méně stabilní nežli pohyb materiálu směrem dovnitř, jelikož odbyt je závislý na poptávce, která je často proměnlivá. Pro pohyb materiálu do podniku je potřeba vzít v potaz vlastnosti materiálů, a podle toho volit druh přepravy. Pokaždé není dovezený materiál okamžitě spotřebován ve výrobě, tedy není řízen logistickou technologií v režimu bez zásob, musí být uložen ve **skladu**. Vstupní položky, které jsou určeny pro výrobu, bývají obvykle uskládovány přímo v místě výroby. Pokud není v podniku používána technologie JIT, či kanban, zaměření podniku směřuje na výši nákladů na skladování, které mohou představovat relativně velký podíl hodnoty finálního výrobku. Při skladování musí být opět brány v potaz vlastnosti materiálů. **Výroba** reaguje na objednávky zákazníků, dle kterých pak plánuje a řídí výkony. Oddělení výroby se také spoléhá na efektivní řízení zásob materiálu, aby mohlo vyrábět v potřebnou dobu dle plánů (Lambert, 2000). Hospodářská praxe je zaměřená na dva směry řízení materiálového toku uvnitř výroby. Mezi technologie, které jsou užívány při vnitropodnikovém řízení materiálu, lze zařadit výše zmiňovanou technologii kanban a JIT (Sixta, 2007). Tyto systémy vyžadují, aby spolu logistika a výroba úzce spolupracovaly, jinak by nebyly technologie efektivně využity. Logistika musí zkrátit dobu doplňování zásob, aby zajistila vyšší flexibilitu toku materiálu k výrobě. Také poskytuje vstupy pro výrobní plánování, a společně s výrobou musí zavést takové technologie, které vedou k minimálnímu stavu průběžných zásob (Lambert, 2000). **Distribuce** je článek, který zajišťuje vybudování fyzické sítě distribuce a vhodný podíl zásob výrobků, které zajistí vysokou úroveň služeb. Do **vývoje** podniku se logistika také zapojuje, protože z velké části pečuje o spokojenost zákazníků a určuje nákladovost v celém logistickém řetězci. Logistika je také součástí řízení **marketingu**, jelikož pro úspěšné splnění 4P (správný produkt, za správnou cenu, podpořený správnou propagací a na správném místě) hraje klíčovou roli v oblasti distribuce. (Sixta, 2007). Téměř všechny firmy vytvářejí nějaký přebytečný nebo odpadový materiál, proto je do řízení materiálového toku zařazena zpětná logistika, která se stará o **likvidaci** a recyklaci

nevyužitých komponent (Lambert, 2000). Logistika je samostatná činnost podniku, která umožňuje podniku získat velký tržní podíl tím, že integrálně řídí veškerý materiálový tok a k němu příslušný tok informací (Sixta 2007).

4.2 Typy materiálového řízení

Řízení materiálového toku v logistickém řetězci může být na bázi **Pull** nebo **Push**. V Pull systému dochází k činnosti na reakci zákazníka a jeho objednávku. Tento koncept operuje s mnohem menším rizikem, jelikož máme již známou poptávku. Klasické materiálové plánování odpadá a podnik se zaměřuje převážně na materiálové řízení, kde jsou zákaznické objednávky převáděny pomocí kusovníků do potřeb materiálu, jenž je objednáván. V tomto konceptu musí být vytvořeny silné vazby mezi sousedícími články, aby byly přesně dodržovány dodací lhůty. Vzhledem k tomu, že je objednáván pouze poptávaný materiál, jsou v tomto systému udržovány nízké pojistné zásoby (Jirsák, 2012).

V Push koncepci se podnik snaží prodat to, co již vyrobil. U tohoto modelu je klíčovým prvkem úspěchu materiálové plánování a řízení, které je založeno na predikci poptávky. Výrobky jsou kompletovány dříve, nežli podnik obdrží objednávku od následujícího článku. V tomto konceptu hraje významnou roli, k uspokojení zákazníka, řízení zásob materiálu i hotových výrobků (Jirsák, 2012).

Často také nastává situace, kdy je užíván princip Push na vstupu a Pull na výstupu, která zajišťuje dostatek materiálu pro výrobu, ke které dochází až na základě objednávky následujícího článku (zákazníka). Tento koncept je především uplatňován při nevyhovujících dodacích lhůtách materiálu. Potřeba materiálu je tudíž určována na základě predikce objednávek (Jirsák, 2012).

Vzhledem k tomu, že Pull systém rozjíždí procesy až po reakci zákazníka, zdá se, že zákazníka uspokojí později nežli systém Push, který naopak tlačí dodávky následujícímu

článku, ale pokud je systém Pull dobře sladěn, produkuje s větší vnímanou hodnotou, nežli systém Push (Bilík, 2008).

Mezi faktory, které ovlivňují volbu typu materiálového řízení, patří:

- dodací lhůta materiálu (pokud má materiál dlouhou dodací lhůtu, měl by být řízen typem Push);
- výše spotřeby (pomocí analýzy ABC, kdy typ A by měl být řízen Pull systémem);
- stabilita spotřeby (pomocí analýzy XYZ, kdy položky X se stabilní spotřebou by měly být řízeny systémem Pull);
- hodnota položek (položky s vysokou hodnotou by se měly řídit systémem Pull, aby nedocházelo ke zbytečnému zvyšování nákladů);
- životní cyklus položky (u položek s krátkým životním cyklem, které jsou náchylné na zastarávání, je doporučován systém řízení Pull);
- rozměry položek (rozměrné položky by měly být řízeny systémem Pull, aby se předcházelo zvýšení skladovacích nákladů);
- míra kustomizace položek (pokud je míra přizpůsobení výroby přáním zákazníků vysoká, je doporučován pull princip, jelikož takovou poptávku nelze predikovat s velkou přesností) (Jirsák, 2012).

4.3 Materiálové plánování

Materiálové řízení funguje v kombinaci s materiálovým plánováním. Aby mohl být vytvořen vhodný plán materiálových potřeb, je zapotřebí mít aktuální informace o poptávce, dodavatelích, stavu zásob atd., proto je velice důležitá kvalitní komunikace s celou řadou interních i externích článků řetězce. Materiálové plánování poskytuje podmínky pro dokonalé materiálové pokrytí (Jirsák, 2012). Ke zjišťování potřeby materiálu můžeme použít tři skupiny metod:

- Metoda **programově orientovaná**, která vychází z výrobního plánu, kusovníků a norem spotřeby.

- Metoda **spotřebně orientovaná**, která využívá pro stanovení potřeby materiálu časové řady a vychází z předpokladu, že spotřeba se rovná spotřebě minulé.
- Metoda **subjektivně orientovaná**, která vychází ze zkušeností, intuitivních odhadů, nebo ze znaleckého posudku.

Propočet potřeby materiálových dispozic je důležitým předpokladem pro pořizování materiálů (Štůsek, 2007).

Plánování požadavků na materiál využívá systém MRP, který vytváří rozvrh pro všechny komponenty výroby, které konfrontuje se zásobou na skladě a s dobou dodání, a následně vytváří požadavky na nákup. Současně poukazuje na očekávané nedostatky kapacit (Štůsek, 2007).

4.4 Řízení zásob

Integrovanou součástí materiálového řízení je řízení zásob. Zásoba je určité množství zboží, které je alokováno mezi jednotlivé procesy, za účelem zajištění cílů v podobě nižších nákladů, nižšího rizika, nebo vyššího využití určitého zdroje. Zásoby lze dělit na:

- **Běžná zásoba**, která slouží k uspokojení poptávky v období mezi dvěma dodávkami.
- **Pojistná zásoba**, která se vytváří jako ochrana proti výkyvům ze strany poptávky nebo při delších dodacích lhůtách. Může být stanovena intuitivně, či kvantitativně.
- **Spekulační zásoba** je vytvořena z důvody očekávaného růstu ceny materiálu, který je nakoupen v množství, které převyšuje aktuální potřebu.
- **Strategická zásoba** je tvořena pro podnik rozhodujícím materiálem, který musí být dostupný, například v případě výpadku dodavatele (Jirsák, 2012).

Zásoby, které vznikají pořízením většího množství materiálu, nežli je potřeba, jsou v podniku udržovány z důvodů:

- **Úspora z rozsahu**, kdy podnik objednává větší množství z důvodu snížení pořizovací ceny, dopravních a manipulačních nákladů. Nižší pořizovací náklady materiálu mohou být zcela vyrovnány růstem nákladů spojených se správou těchto zásob.
- **Vyrovnnání nabídky a poptávky**, kdy se v běžném životě nenachází nabídka i poptávka ve stejné výši a podnik není schopen kompenzovat neočekávaný růst poptávky.
- **Nespolehlivost v dopravě** při dodání a velké vzdálenost mezi články.
- **Nespolehlivost dodavatele.**
- **Technologické procesy**, které zapříčiňují zvýšení časové náročnosti před samotným použitím materiálu (např. vysychání).
- **Nižší kvalita** materiálu, díky které je ohrožena výroba potřebného množství výrobků.
- **Uspořádání procesů ve výrobě**, které ovlivňuje způsob dodávek materiálu (Jirsák, 2012).

V oblasti zásob najdeme největší rezervy při snižování nákladů (Štůsek, 2007). Existuje několik závažných důvodů ke snižování množství zásob, jelikož předzásobením způsobuje:

- **Morální** (nahrazeno novým komponentem) či **fyzické** (mrtvá zásoba při dlouhodobém skladování, či znehodnocení komponentu špatnými podmínkami ve skladu) **zastarávání** zásob.
- **Prodloužení průběžné doby** produktu v logistickém řetězci, od formy primární suroviny až po předání finálního produktu zákazníkovi.
- **Zvyšování nákladů:**
 - Jednotková cena, která se odvíjí od množství nakoupeného materiálu. Cena může být na základě rámcové smlouvy stanovena na delší časové období, tudíž nemá množství jednorázové objednávky vliv na výši ceny. Jednotlivé objednávky se realizují na základě odvolávek.
 - Náklady na nákup.

- Objednací náklady, které jsou tvořeny náklady spojenými s výběrem a hodnocením uživatelů, uzavřením smluv a vyřizováním objednávek.
- Dopravní náklady.
- Náklady na skladování a manipulaci.
- Náklady na správu zásob.
- Náklady způsobené stockouty, tedy nedostatkem zásob (Jirsák, 2012).

Kvalita řízení zásob má zásadní vliv na hospodaření podniku. Cílem řízení zásob je udržovat výši a strukturu zásob na takové úrovni, aby byla zabezpečena plynulá činnost logistického systému, a tím zajištěna úplnost dodávek při optimalizaci nákladů (Štůsek, 2007).

4.4.1 Sklady

Skladování je jedna z několika nejdůležitějších funkcí logistického systému, lze ho označit za spojovací článek mezi výrobcí a zákazníky. Skladování umožňuje uskladnění komponenty v místě jejího vzniku a mezi místem vzniku a spotřeby. Typická manipulace ve skladu je přejímka, uskladnění, expedice a nakládka. Sklady, ve kterých se udržují minimální zásoby, jsou nazývány **distribuční centra**, ve kterých většinou probíhají pouze procesy přejímky a expedice. Výrobky ve skladech povětšinou nezískávají na hodnotě (Lambert, 2000).

Podnik potřebuje uskladňovat 3 typy zásob:

- díly (fáze zásobování),
- hotové výrobky (fáze distribuce),
- zásoby ve výrobě.

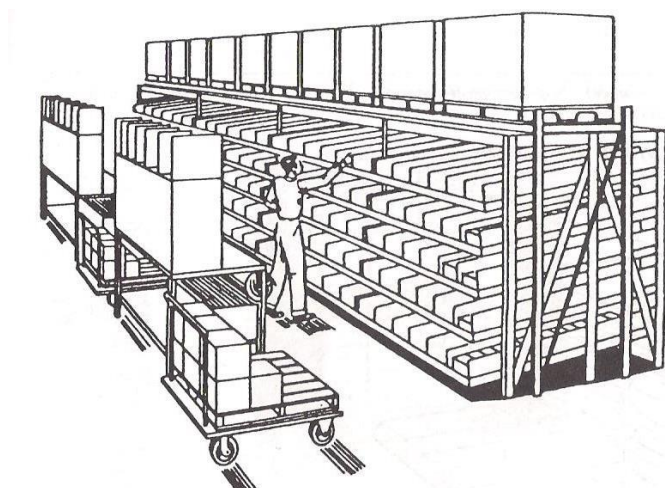
Skladování umožní podniku vyrábět dle poptávky, získat množstevní slevy při nákupu většího množství komponent, a s tím spojené nižší náklady na transport. Je ale velice důležité tuto úsporu porovnat se zvýšenými náklady na udržování zásob, které jsou způsobné vyšším uskladňovaným množstvím. Proto jsou u technologií bez zásob

sjednávány dlouhodobé kontrakty s hromadnou množstevní slevou. Základní rolí skladování je uskladnění komponent. Skladování také zabezpečuje přebalování produktů, jejich konsolidaci dle objednávek, fyzické přesuny a také přenos informací. Současná doba nabízí firmám řadu skladovacích alternativ, je jen na podniku, jak uplatní strategii make or buy¹ (Lambert, 2000).

Správné uspořádání skladu má kritický účinek na efektivitu a produktivitu celého systému. Zvyšuje produktivitu, zlepšuje flexibilitu, snižuje náklady, zvyšuje služby zákazníkům a v neposlední řadě umožňuje zaměstnancům lepší pracovní podmínky. Je velice podstatné, aby podnik uspořádal skladový prostor tak, aby byl úplný a efektivní. Základní možnosti rozmístění zboží ve skladu představuje:

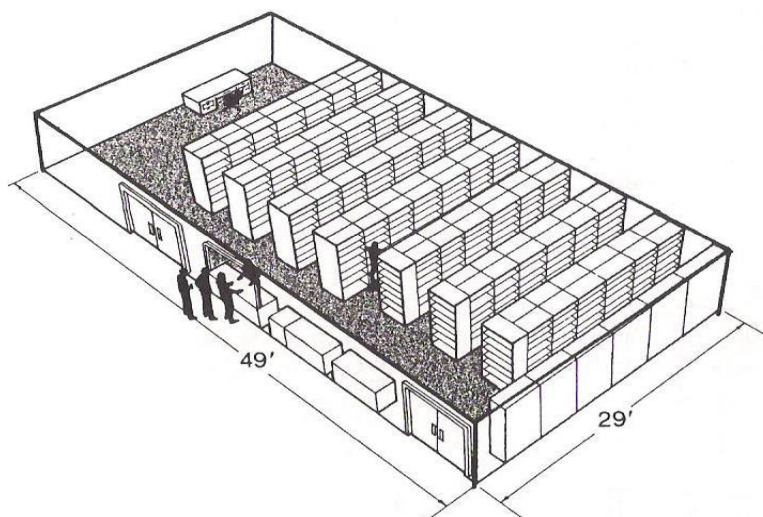
- **Náhodné** skladování, kde se položky umísťují do nejbližšího skladového místa (řízené systémem).
- Skladování **na vyhrazeném** (stálém) **místě**, dle kterého se položky uskladňují stále na stejném místě (většinou řízené manuálně).

K zařízení, které slouží pro uskladnění komponent, můžeme zařadit regály – spádové, paletové (obrázek č. 11), policové a zásuvkové systémy (obrázek č. 12) a mechanická zařízení s obsluhou – např. vysokozdvizné vozíky (Lambert, 2000).



Obrázek č. 11: Spádový regál a nad ním paletový regál (Lambert, 2000, s. 315)

¹ Nákup služby (položky) od externího subjektu, či případné vlastní zprostředkování (Gros, 2006)



Obrázek č. 12: Policový systém (Lambert, 2000, s. 316)

Pro provoz skladu je podstatná optimální kombinace manuálního a automatizovaného manipulačního systému. Pružné a efektivní skladové přesuny dílů a hotových výrobků, a s tím doprovázené poskytování aktuálních informací o skladových položkách, je cíl každého logistického systému (Lambert, 2000).

4.5 Měření výkonu materiálového toku

Každý výkon v podniku by měl být nějakým způsobem měřitelný, aby byla zjištěna úroveň výkonu, a bylo možné přistoupit ke zlepšování jednotlivých procesů. V oblasti hodnocení řízení materiálů by se měl podnik zajímat o:

- úroveň servisu poskytovanou dodavateli,
- řízení zásob,
- ceny materiálů,
- úroveň kvality,
- výši provozních nákladů.

Jakmile si podnik stanoví ukazatele výkonu, shromažďuje data, která porovnává s plánovaným stavem, a výsledná fakta předává jednotlivým manažerům, kteří podle nich řídí určité rozhodovací procesy (Jirsák, 2012).

5 Informační systémy

Veškeré řízení podniku je závislé na potřebných informacích, které jsou kvalitní a jsou v daný čas k dispozici. Tyto informace předávají řídící pracovníci, směrnice a opatření, zaměstnanci a **informační systémy** (Pernica, 2005). Informační systémy existují od dob, co existuje lidstvo, i když dříve byly podporovány nevyspělými informačními technologiemi, jako jsou například hliněné destičky, nebo kouřové signály. Rozvoj informačních technologií rostl rovnoměrným tempem až do poloviny 20. století, kdy nastává nástup digitální počítačové technologie, tuto dobu lze nazvat také informační revolucí. Včasné, kvalitní a dobře zpracované informace se stávají základem pro vytváření nových konkurenčních výhod a podnikatelských úspěchů v dlouhodobějším časovém horizontu (Sixta, 2005).

Informační systém se skládá z následujících komponent:

- technické prostředky (hardware),
- programové prostředky (software),
- organizační prostředky (orgware – soubor pravidel definující užívání informačního systému),
- lidská složka (peopleware),
- data (dataware),
- reálný svět (legislative a normy).

Pro podporu celého logistického procesu (schopnost monitorovat poptávku zákazníků na jedné straně a stav zásob na straně druhé) je užíván **logistický informační systém**, který poskytuje data potřebná pro efektivní řízení toku komponent (Sixta, 2005). Logistický informační systém je jedna z hlavních částí podnikového informačního systému, který dokáže zpracovávat a vzájemně propojit velké množství dat. Moderní informační technologie nabízí rychlý a bezpečný přenos dat interně i externě (Lambert, 2000). Mezi požadavky logistiky kladené na informační systém patří:

- zahrnuje všechny tři úrovně řízení (operativní, taktickou, strategickou);
- zahrnuje kompletní logistické řetězce (od nákupu, přes výrobu k distribuci);

- zobrazuje obratně aktuální změny;
- poskytuje přesný obraz o nákladech (Sixta, 2005).

Logistický informační systém se skládá z:

- **Materiálového systému**, který připravuje materiály pro vstup do materiálového toku, a realizuje jejich pohyb.
- **Řídicího systému**, který zahrnuje plánování, organizování, informování, rozhodování a kontrolu logistických činností.
- **Informačního systému**, který zajišťuje pořizování, zpracování, uchování a přenos dat, potřebných k rozhodování, v požadované formě a včas.
- **Komunikačního systému** (Sixta, 2005).

Úspěšná implementace logistického informačního systému podniku přináší:

- zvýšenou kvalitu servisu pro zákazníka,
- zvýšenou flexibilitu,
- přehled o všech činnostech,
- zlepšení komunikace pomocí integrovaných dat,
- zvýšení ziskovosti (Sixta, 2005).

Informační systémy dokážou rychle zpracovat velké množství požadavků a přinést podniku řadu výhod, současně si ale jejich implementace vyžaduje vysoké náklady (Pernica, 2005).

Pro podporu plánování byly vytvořeny **softwarové systémy**. Mezi softwarové systémy, které plánují oblasti distribuce, patří:

- Distribution Requirements Planning I (**DRP I**) – systém pro plánování distribučních potřeb. Vhodný pro plánování zásob v centrálním distribučním skladu, a předávání požadavků na výrobu do systému plánování výroby. Založen na Push principu.
- Distribution Resources Planning II (**DRP II**) – systém rozšířený na celou distribuční skladovou síť, tedy jak na centrální sklad, tak na regionální. Tento

systém dává navíc možnost řídit toky v distribuční síti jako celek. Je také založen na Push principu (Pernica, 2005).

Mezi systémy, které slouží k plánování výrobních zdrojů, lze zařadit:

- Manufacturing Resources Planning I (**MRP I**) - obsahuje přesné plánování a řízení výroby na podkladech kusovníků. V dalším stádiu byl tento systém rozšířený o řízení výroby, kapacitní plánování (CRP) a o nákup.
- **Closed Loop MRP II** – systém MRP I rozšířený o řízení zpětných vazeb mezi plánovací a výkonnou úrovní.
- Manufacturing Resources Plannign II (**MRP II**) – systém vznikl opět z MRP I a byl rozšířen o funkce odbytu, financování a vývoje. Umožňuje predikovat poptávku, plánovat a řídit odbyt, vyřizovat objednávky, sestavovat plány výroby, plánovat a regulovat výrobní zdroje, řídit skladové operace, plánovat kapacity, operativně řídit výrobu a provádět kalkulace. Systém MRP II uschovává ucelené databáze, které zprůhlední celý systém a umožní zrychlit materiálový tok. Nové systémy MRP II jsou již provázány se systémem DRP II. MRP II bývá ale často kritizován, protože řídí podnik bez ohledu na výrobní kapacity (Pernica, 2005).

V 90. letech byly vyvinuty podnikové informační systémy, mezi které lze začlenit:

- Enterprise Resources Planning (**ERP**) – je nástupce MRP II, který koordinuje prodej s výrobou, nákupem i distribucí. Přesně plánuje výrobu, využívá výrobní kapacitu a snižuje množství zásob. Logistika je v tomto systému začleněna jako část systému.
- Extendet Enterprise (**ERP II**) – tento systém rozšířil ERP působení za hranice podniku, směrem k dodavatelům, obchodním partnerům, zákazníkům a ke sdílení informací mezi nimi.
- Advanced Planning Systém (**APS**) – v sobě zahrnuje pokročilé plánování, řídí distribuci a výrobu, a je zaměřen na synchronizaci plánování dodávek s predikcí poptávky.

Další systémy dokážou řídit dodavatelsko-odběratelské řetězce:

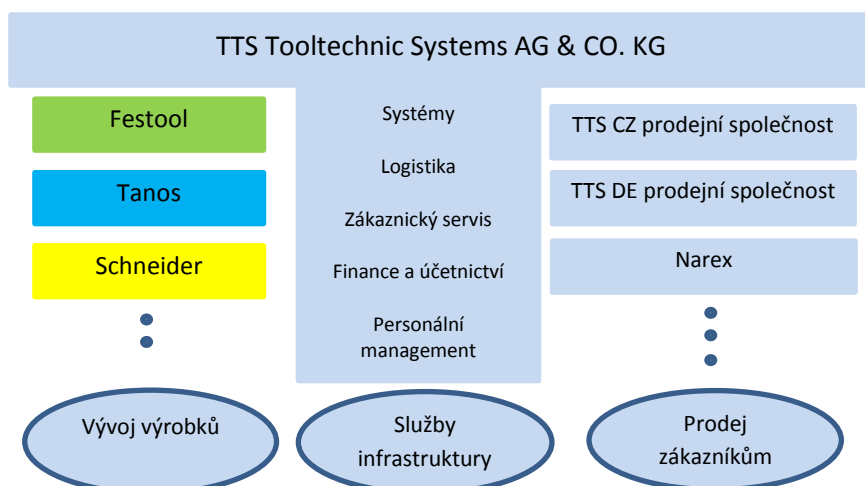
- Supply Chain Management (**SCM**) – vyvinuty přímo pro řízení integrovaných logistických řetězců. Vychází z ERP II a je orientován na dlouhodobé, střednědobé i krátkodobé plánování. Umožňuje simulovat varianty, vytváří dynamické tabulky a schémata. Implementace takového systému je kratší, než u systému ERP II, ale vyžaduje radikální zásah do podnikové organizace.
- Supply Chain Collaboration (**SCC**) - příklad systému, který posiluje hodnototvorné procesy. Je určený pro společné plánování v plně integrovaných logistických řetězcích.
- Supply Chain Event Management (**SCEM**) – poslední software, který je použitelný především v oblasti elektronického obchodování. Dokáže řídit nepředvídatelné události na základě výjimek. Shromažďují se v něm detailní informace ohledně nákupu, skladů a dopravy, současně získává přehled o zásobách mimo podnik.

6 Seznámení s Festool s. r. o.

Festool s. r. o. sídlí v České Lípě a je významným regionálním výrobcem elektrického ručního nářadí s dlouholetou tradicí (Polívková, 2009). Festool s. r. o. je součástí prosperujícího nadnárodního holdingu TTS Tooltechnic Systems AG & CO. KG (dále jen TTS), sídlícího ve Wendlingenu v Německu.

6.1 Holding TTS Tooltechnic Systems

TTS zastřešuje seskupení samostatných obchodních značek Festool, Tanos, Schneider, Narex aj. (TTS Tooltechnic Systems, 2013). Dceřiné společnosti holdingu využívají koncernovou T-strukturu (obrázek č. 13), která jim dává různé výhody, jež mohou využít ve svůj prospěch, a tak snadněji dosáhnout nejvyšších standardů (Obrázek, 2009). V celosvětovém holdingu TTS je ve 26 zemích zaměstnáno více než 2 600 zaměstnanců (Festool s. r. o., 2014). V rámci koncernové struktury přebírá TTS řízení funkcí logistiky, personálního managementu, financí, informačních technologií a strategického nákupu. Jednotlivé značky si zajišťují vlastní vývoj a nákup. Marketing, prodej a servis zajišťují prodejní společnosti v jednotlivých zemích, v České Republice to je Tooltechnic Systems CZ, s. r. o. (dále jen TTS CZ). Jednotlivé značky holdingu si nekonkurují, ač jsou téměř všechny výrobci nářadí pro řemeslníky, jelikož se každá ze značek zaměřuje na svůj odběratelský segment (TTS Tooltechnic Systems, 2013). Cílem TTS je dosáhnout takzvaného synergického efektu díky vzájemné spolupráci a rozvoji (Obrázek, 2009). Součástí TTS jsou také někteří dodavatelé pro hlavní výrobní značky, což přináší celku další výhody (Hájek, 2012). Ač není toto uskupení přímo geograficky koncentrované, lze ho nazvat klastrem, což je dle znalostní platformy klastrové iniciativy (Šimon, 2014) „sdržení navzájem propojených podnikatelských subjektů, specializovaných dodavatelů, poskytovatelů služeb, firem v příbuzných oborech a přidružených institucí a organizací, které si navzájem konkurují, ale také kooperují, a jejichž vazby mají potenciál k upevnění a zvýšení jejich konkurenceschopnosti.“



Obrázek č. 13: T-struktura (interní dokumenty)

6.1.1 Obchodní značky

Narex (obrázek č. 14) je značka určená pro řemeslníky a domácí použití. Tanos (obrázek č. 15) vyrábí víceúčelový dopravní, pořádací a prezentační systémy. Schneider (obrázek č. 15) produkuje pneumatické systémy. Festool (obrázek č. 14) je značka nářadí a nástrojů splňujících nejvyšší nároky pro náročné zákazníky v oboru truhlářství, malířství a automobilového průmyslu (Hájek, 2012). Značka Festool je vyráběna ve 3 výrobních závodech, v Neidlingenu, Illertisenu a České Lípě.



Obrázek č. 14: Festool (Festool s. r. o., 2014), Narex (Narex, s. r. o., 2014)



Obrázek č. 15: Tanos (Tanos GmbH, 2014), Schneider (Schneider Bohemia spol. s r. o., 2014)

6.2 Festool s. r. o.

Jednatelům tohoto dceřiného podniku je Ing. Milan Čunát. Výrobní závod Festool s. r. o. v České Republice (obrázek č. 16) sídlí v Chelčického ulici 1932.



Obrázek č. 16: Festool s. r. o. Česká Lípa (interní dokumenty)

Festool s. r. o. zaměstnává 318 pracovníků z toho 16 členů řídicích orgánů (Firmy a lidé, 2012). Podnik je v rámci holdingu samostatným subjektem, který nese odpovědnost za své hospodaření, ale má možnost využívat výhod ze spolupráce v holdingu (Obrázek, 2009). Festool s. r. o. vyrábí nářadí obchodních značek Festool, Narex, a kromě toho se zde vyrábí několik výrobků pro jiné zákazníky, tzv. výrobky pod značkou (dále OEM). Ve firmě je oddělení:

- nákupu,
- dispozice (operativního zásobování),
- konstrukce,
- kvality,
- logistiky,
- financí a účetnictví.

Jednotlivé druhy materiálů, potřebné pro montáž, firma nakupuje, či vyrábí sama. Výroba je certifikována ISO 9001 v oblasti řízení jakosti a ISO 14001 v oblasti ochrany životního prostředí. Současný výrobní sortiment závodu v České Lípě obsahuje:

- akumulátorové stroje (vrtačky, příklepové vrtačky, šroubováky),
- vrtačky příklepové a bez příklepu,
- rázové utahováky,
- úhlové, přímé brusky,
- kotoučové, tesařské řetězové pily,
- míchadla,
- sanační frézy a tesařské stroje,
- příslušenství pro stroje Festool (Festool s. r. o., 2014).

Vyrobené zboží se dodává firmám Festool GmbH, Narex, s. r. o. a OEM zákazníkům.

6.3 Historie společnosti Festool s. r. o.

Počátky elektrického ručního nářadí sahají až do roku 1896, kdy Wilhelm Emil Fein sestrojil první elektrickou ruční vrtačku, která vážila 7,5 kilogramů (Obrázek, 2009). Od roku 1943 přispívala k vývoji ručního elektrického nářadí také rodinná firma Siemens-Schuckert-Werke, která koupila pozemky a budovy v Moskevské ulici, které byly vystavěny v 18. století pro barvení látek (Polívková, 2009). Firma Siemens měla původní sídlo v Berlíně, kterému v této době hrozilo nebezpečí bombardování, proto přesunula výrobu elektromotorů pro letecký průmysl a důlních vrtaček právě do České Lípy (Obrázek, 2009). Po 2. světové válce se podnik dostává do státní správy a rozšiřuje sortiment o větráky s elektrickým pohonem, zubolékařské brusky a křesla a komutátory pro elektrické motory (Polívková, 2009). Od roku 1950 do 1958 se podnik stává samostatným národním podnikem ČKD Česká Lípa, poté opět přechází pod různé národní podniky (Obrázek, 2009). Na začátku šedesátých let se začala firma specializovat na výrobu ručního elektronářadí. Na konci šedesátých let byla zahájena výstavba nového závodu v Chelčického ulici, kam byl do poloviny devadesátých let postupně přemísťován

celý závod. V následujících letech docházelo v podniku k modernizaci a rozšiřování sortimentu. V období plánovaného hospodářství je podnik monopolním výrobcem elektrického nářadí pro Československo. V roce 1991 se v rámci privatizace výrobní závod osamostatňuje a vzniká Narex Česká Lípa a. s. V roce 1993 uzavírá partnerství s německým výrobcem elektrického ručního nářadí Festo KG (dnes TTS Tooltechnic Systems AG&CO), který se postupně stává majoritním akcionářem Narex a v roce 2000 se Narex stává součástí holdingu TTS Tooltechnic Systems AG&CO. Pod obchodní značkou Protool a Narex dochází k dalšímu rozšiřování vyráběného sortimentu. V roce 2007 dochází k restrukturalizaci Narex Česká Lípa a. s., který se přetransformuje na Protool a. s., Narex a. s. a Tooltechnic Systems CZ s. r. o. (Polívková, 2009). V následujícím roce dochází ke změně právní formy na společnost s ručením omezeným. Protool s. r. o. se stává výrobním podnikem a Narex s. r. o. s TTS CZ působí jako prodejní organizace operující na českém i slovenském trhu. V této době společnost zavedla informační systém SAP (Polívková, 2009). Na základě strategického rozhodnutí v roce 2013 dochází k transformaci výrobního portfolia koncernu TTS a výrobky značky Protool přechází ke značkám Festool a Narex. Pod značku Festool je převedena kompletní nabídka míchadel, nového aku programu, vysavačů, sanačních brusek a elektrických vrtaček. Pod značku Narex se vrací kompletní nabídka úhlových brusek, okružní pily, elektrické vrtačky a vrtací kladiva. V roce 2014 dochází ke změně názvu výrobní firmy z Protool s. r. o. na Festool s. r. o.

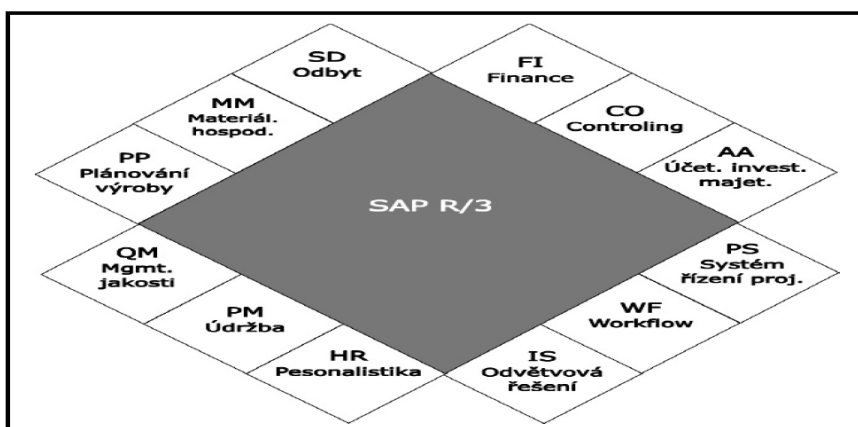
6.4 Systémové vybavení společnosti

Festool s. r. o. je podnik, který musí pracovat s velkým objemem informací, k jejichž zpracování je potřeba vhodný informační systém. V podniku používají k řízení podnikový informační systém SAP R/3, který je jeden z největších podnikových informačních systémů na světě, založený na platformě ERP (Enterprise Resources Planning). Obsahuje v sobě soubor funkcí, které podporují analytické činnosti, finanční řízení, řízení lidských zdrojů, řízení logistiky a korporačních služeb. Systém se skládá z mnoha komponent, dle

obrázku č. 17, kde každá z nich podporuje různé procesy podniku (Foltová, 2007). R/3 integruje procesy:

- správy dat výrobků,
- odbytu,
- plánování a řízení výroby,
- systém řízení projektů,
- materiálové hospodářství,
- řízení jakosti,
- údržby a oprav,
- řízení servisu.

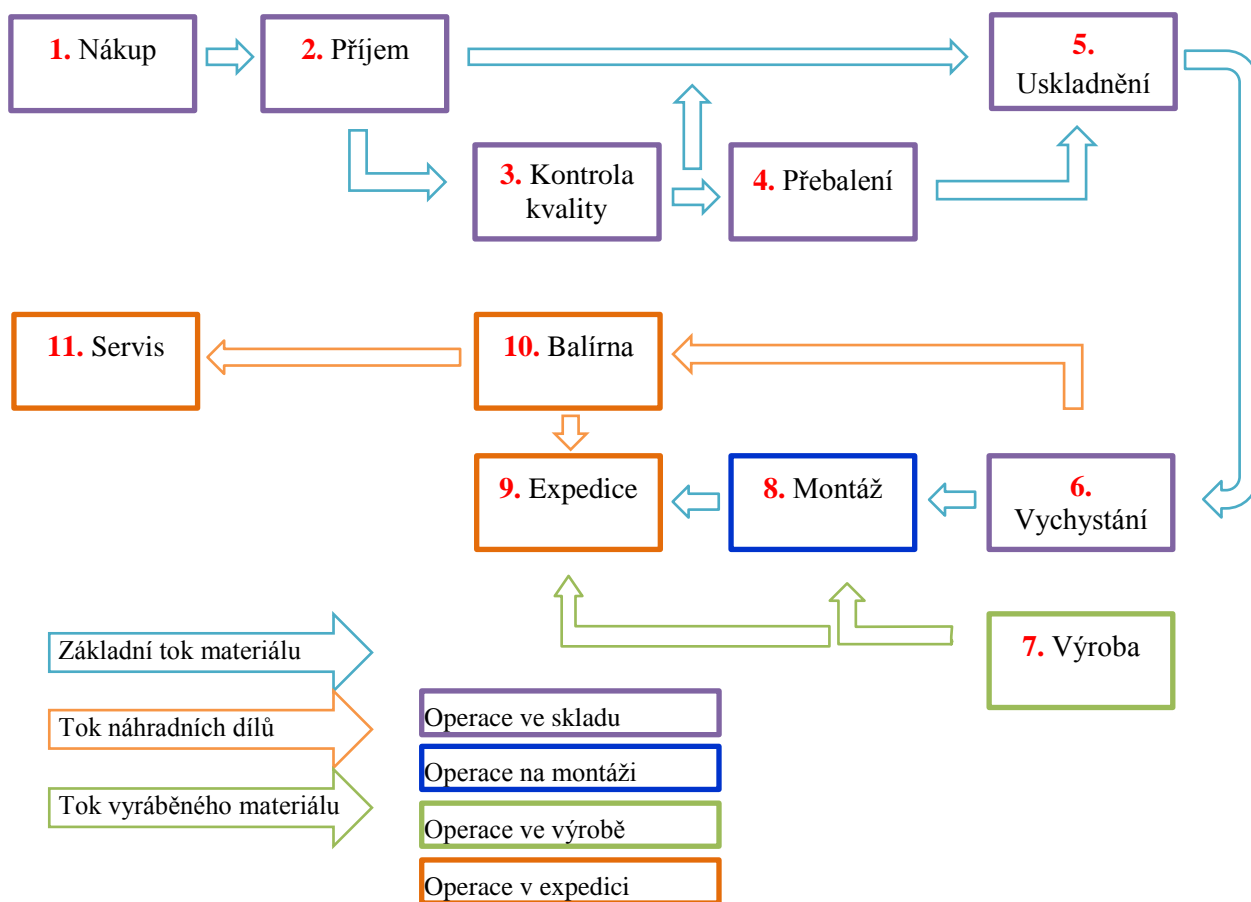
Prostřednictvím mySAP.com je umožněno systému propojení podniků s jejich dodavateli. (Pernica, 2005).



Obrázek č. 17: SAP (Foltová, 2007, s. 72)

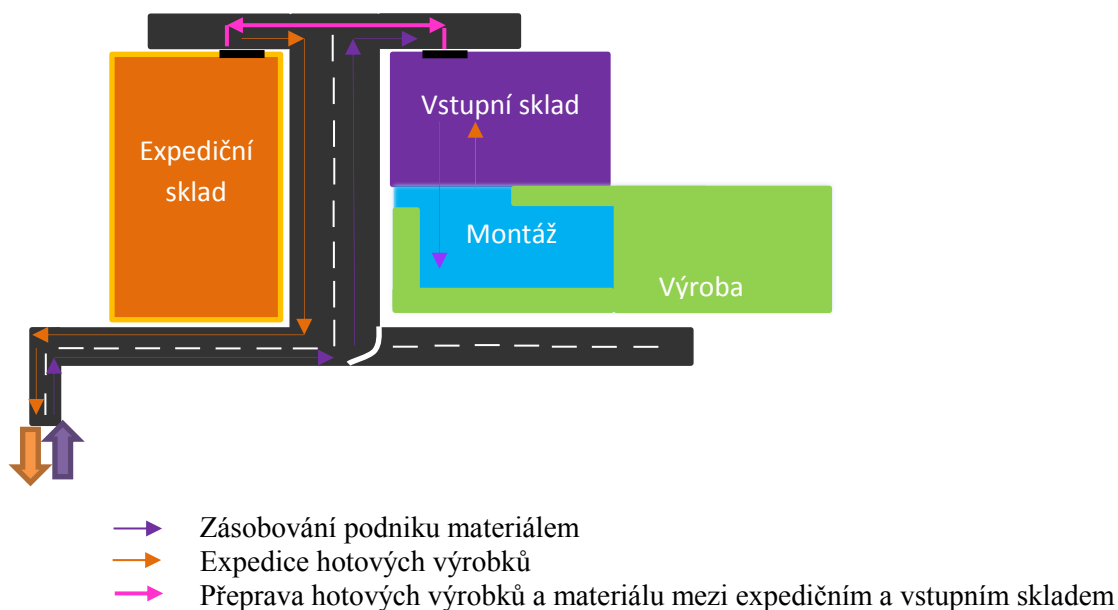
7 Analýza materiálového a informačního toku ve společnosti Festool s. r. o.

Podnik pořizuje materiál nákupem, či vlastní výrobou. Pro přehlednější seznámení s materiálovým tokem lze využít obrázku č. 18.



Obrázek č. 18: Materiálový tok Festool s. r. o. (vlastní zpracování)

Celý materiálový tok prochází dvěma budovami. Skladování materiálu, montáž a výroba se uskutečňují v hlavní budově. Budova expedičního skladu je od hlavní budovy vzdálena přibližně 50 m (obrázek č. 19).



Obrázek č. 19: Materiálový tok proudící v objektech (vlastní zpracování)

Pro přehlednost je obrázek č. 19 níže vysvětlen:

- Fialová – oblast vstupního skladu, zde je uskutečňován příjem materiálu, kvalitativní kontrola, přebalení a uskladnění. Odsud je materiál, na základě stanovených pravidel, vychystáván k montáži.
- Zelená – oblast vlastní výroby materiálů, zde jsou vyráběny jednotlivé součástky, které jsou užívány ve vlastních výrobcích při montáží, či expedovány.
- Modrá – oblast montáže, kde jsou jednotlivé stroje vyráběny na montážních linkách.
- Oranžová – expedice hotových výrobků z montáže, přes vstupní sklad a následně kyvadlovou dopravou do expedičního skladu, který slouží k uskladnění a komisionování hotové výroby. Současně je zde vyhrazena část, která je užívána pro uskladnění vstupního materiálu (především těžce manipulovatelného). Také je zde umístěno pracoviště, které komisionuje náhradní díly (balírna).

7.1 Nákup a zásobování podniku

Oddělení nákupu sjednává obchodní smlouvy s dodavateli, které dlouhodobě udržuje. Nakupované množství je stanoveno **oddělením dispozice**. Při rozhodování o optimální zásobě vzniká konflikt mezi dodávkovou schopností a náklady, jelikož vyšší zásoba komponentů umožňuje lepší dodávkovou schopnost, váže však na sebe vysoké náklady na skladování a udržování, což má negativní dopad na likviditu podniku (Otáhalová 2007).

Oddělení plánování vytváří plán výroby podle dlouhodobých plánů odbytu. Plán odbytu je sestavován dle predikce poptávky, což se může negativně projevit v nepřesném dlouhodobém plánování. Dlouhodobé plány odbytu jsou vkládány do informačního systému, který podle kusovníků provede materiálový rozklad. Systém následně kontroluje stav materiálu, který nesmí klesnout pod pojistnou zásobu, a konfrontuje ho s materiálovou potřebou. Jakmile zjistí nedostatečný stav zásob, předává disponentům informaci k vytvoření objednávky, či odvolávky, přičemž současně zohledňuje dobu dodání materiálu. Disponent objednávky přizpůsobuje dle aktuálních potřeb a zasílá je dodavatelům. V podniku má každý disponent přidělené druhy materiálů, o které se stará. Protože se poptávka často mění, a některé druhy materiálů mají dlouhou dodací lhůtu, musí podnik udržovat vyšší množství pojistných zásob k pokrytí neplánovaných výkyvů na trhu.

Zkrácení dodacích lhůt na minimum nabízí ideální situaci dodávání, proto podnik umožňuje dodavatelům uskladnění dodávaného materiálu v konsignačních skladech umístěných ve vstupním skladu. Konsignační dodavatelé dostávají od Festool s. r. o. roční plány materiálových potřeb. Na základě těchto údajů dodavatelé plánují svou výrobu. Jakmile klesne stav materiálů v konsignačních skladech pod určenou signální (ohlašovací) úroveň, je systémem vygenerován signál k doplnění - odvolávka. Konsignační dodavatel poté musí do konsignačního skladu dodávat materiál tak, aby nedošlo k podkročení pojistné zásoby. Při obchodování se zeměmi mimo EU využívá podnik celní sklad, který se nachází v expedičním skladu. Festool s. r. o. se snaží rozšiřovat spolupráci s dodavateli na úroveň konsignačních skladů, jelikož přináší oběma stranám určité výhody. Odběratelský podnik totiž nemá v zásobách vázaný žádný kapitál, jelikož až do doby vyskladnění z konsignačního skladu je materiál ve vlastnictví dodavatele. Konsignační sklady také

snižují administrativu, jelikož není nutné podávat objednávky a současně přináší výnosy logistickému oddělení, protože si dodavatel skladové místo v konsignačním skladu pronajímá (Hájek, 2012). Konsignační sklady umožňují dodavatelům, na základě informací o pohybu zásob, upřesňovat plány na vlastní výrobu. Konsignace u odběratele také snižuje náklady dopravy při kompletaci dodávek. Současně nemusí dodavatel vlastnit, či pronajímat velké skladové prostory, jelikož pro umístění jeho výroby slouží konsignační sklad u odběratele.

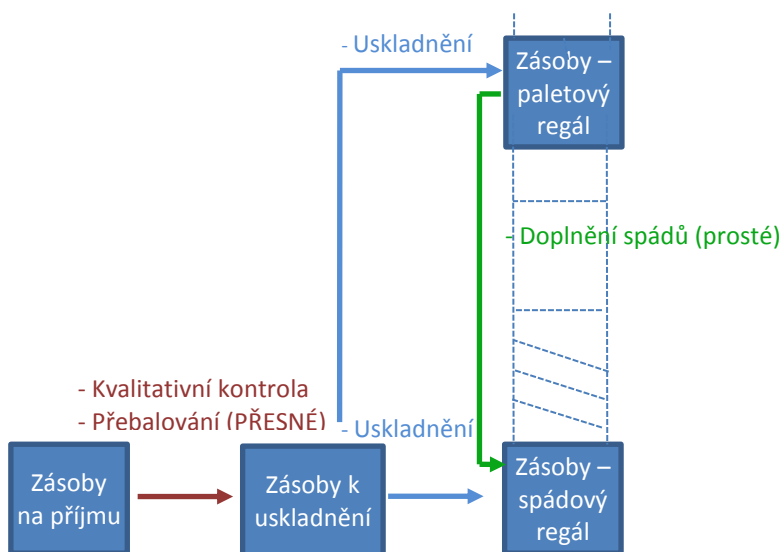
Další možnost řízení materiálových vstupů do podniku je pomocí dodavatelského kanbanu, který je také v kompetenci oddělení dispozice. Přenos požadavku k dodání probíhá pomocí elektronického, či fyzického impulzu. Při elektronickém přenosu požadavku existují trvalé kanbanové karty, které jsou při vychystání materiálu ze vstupního skladu odloženy, dvakrát za týden načteny logistikem, a elektronicky odeslány dodavateli. Při fyzickém průběhu si pevné kanbanové karty materiálu, který již byl vyskladněn, pravidelně vyzvedávají dodavatelé.

Festool s. r. o. úzce spolupracuje se svými dodavateli, jeho snahou je zajistit flexibilní dodavatelsko-odběratelské vztahy a integrovat dodavatele také do vývoje dodávaných položek.

7.2 Příjem a uskladnění materiálu

Příjem (obrázek č. 20) nakupovaného materiálu se provádí ve vstupním skladu. Nakupovaný materiál je dle dodacího listu zkontrolován a následně přijat. Na přijatý materiál je umístěna příjemka, ve které jsou uvedeny údaje o následujících procesech s materiálem. Před uskladněním materiálu dochází u vybraných položek ke kvalitativní kontrole. Ačkoliv se podnik snaží vyjednávat vyhovující dodavatelské balení, z cenových, či logistických důvodů někdy není takové dodání možné, tudíž některá balení neodpovídají požadavku na uskladnění do montážní linky. U takovýchto položek je prováděno přebalení do požadovaného obalu. Některé těžko manipulovatelné druhy materiálů jsou přijaty,

označeny a z prostorových důvodů uskladněny v budově expedičního skladu, jehož část patří také pod vstupní sklad.



Obrázek č. 20: Příjem a uskladnění materiálu (vlastní zpracování)

V podniku je vstupní sklad rozdělen na **sklad velkého** a **drobného materiálu**. Na pravé straně obrázku č. 21 lze vidět sklad velkého materiálu, na levé straně obrázku je k vidění patrový, policový sklad drobného materiálu.



Obrázek č. 21: Vstupní sklad (vlastní zpracování)

Systém SAP při tisku příjemky vygeneruje primární adresu pro umístění materiálu. Velký materiál je po příjmu a případném přebalení naskladněn do spádových regálů, které slouží k vychystání. Pokud jsou tyto regály plné, využijí se k uskladnění paletové regály umístěné nad spádovými. Drobný materiál je uskladněn v patrovém, policovém skladu.

Mezi expedičním a vstupním skladem jezdí v pravidelných intervalech nákladní přeprava (obrázek č. 19), která zajišťuje převoz hotových výrobků do expedičního skladu a současně přiváží do vstupního skladu těžce manipulovatelný materiál určený k výrobě. Tuto pravidelnou přepravu zajišťuje externí přepravce, který je současně trvalým smluvním dopravcem zajišťujícím expedici výrobků do skladu v Německu.

7.3 Vlastní výroba

Některé druhy materiálů je podnik schopný vyrábět sám. Jedná se především o ocelové součástky, statory, rotory a průvodní dokumentaci. Takovýto materiál je užit k vlastní montáži, nebo je také prodáván. Ve výrobě najdeme středisko obrobny, kalírny a tisku. Vlastní výroba materiálu je závislá na dodávkách hutních materiálů a dalších komponent. Výrobní materiál je dodáván do skladu výroby, který je obsluhován oddělením výroby. Výroba materiálu je řízena:

- **Výrobním kanbanem**, jakmile je výrobní materiál dán do spotřeby, zahlásí montáž potřebu výroby tím, že vloží výrobní kanbanovou kartu do sběrného místa kanbanu (obrázek č. 22), kterou logistik vybere a fyzicky doručí do střediska výroby materiálů, které začne podle obsahu karty vyrábět, až když se ve středisku výroby nashromáždí určité množství kanbanových karet. Vyrobený materiál je přichystán do *meziskladu vyráběného materiálu*, který je umístěn na montáži, odkud je podle potřeby vkládán do *meziskladu montáže*, či přímo k výrobě do montážních linek.
- **Výrobní zakázkou**, která se řídí plánem výroby materiálu. Takto vyrobený materiál míří na vstupní sklad, kde je vychystáván zakázkou.



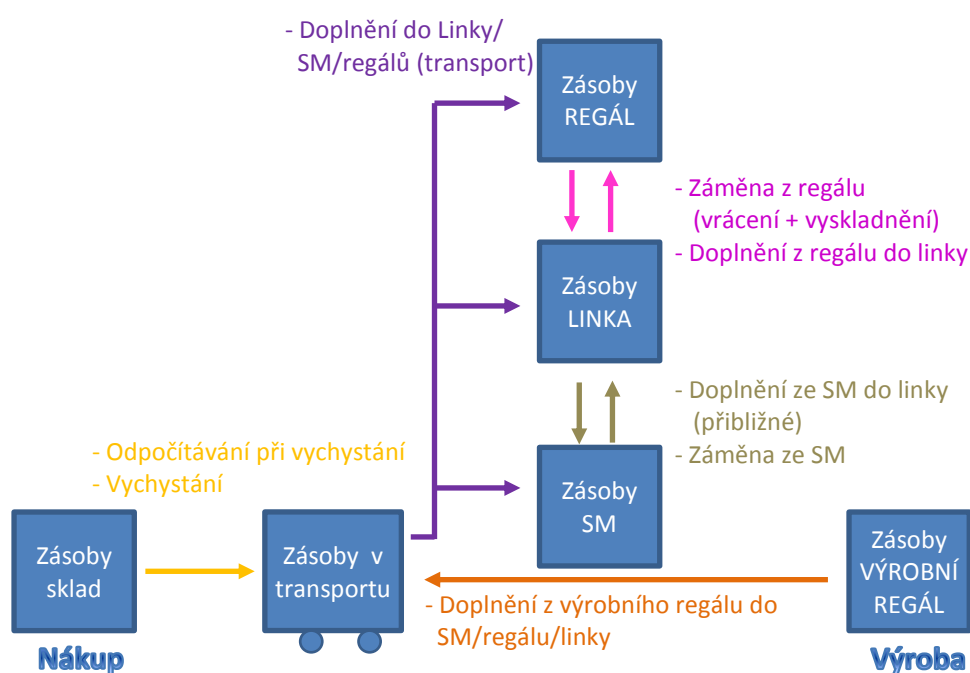
Obrázek č. 22: Sběrné místo kanbanu (vlastní zpracování)

7.4 Vychystání materiálu

Uskladněný materiál je podle stanovených kritérií vychystáván metodou FIFO. V současnosti je sklad schopen uspokojit materiálovou potřebu všech linek přibližně za 24 hodin. Při potřebě expresního vychystání je sklad schopen požadavek vyplnit v kratším časovém intervalu, ale v takovém případě nepokryje materiálové potřeby všech montážních linek. Podnik má proto danou pojistnou zásobu na lince, která je stanovena ve výši dvouhodinové spotřeby (výroby). Ve firmě existují dva systémy zásobování montáže, tedy následujícího odběratelského článku:

- transportní kanban,
- JIT – zakázka.

Kanbanem je v podniku vychystáváno přibližně 70 % materiálů, zbylých 30 % je pak vychystáváno na zakázku. Na obrázku č. 23 je graficky zobrazeno vychystávání materiálu.



Obrázek č. 23: Vychystání materiálu a příprava linek k montáži (vlastní zpracování)

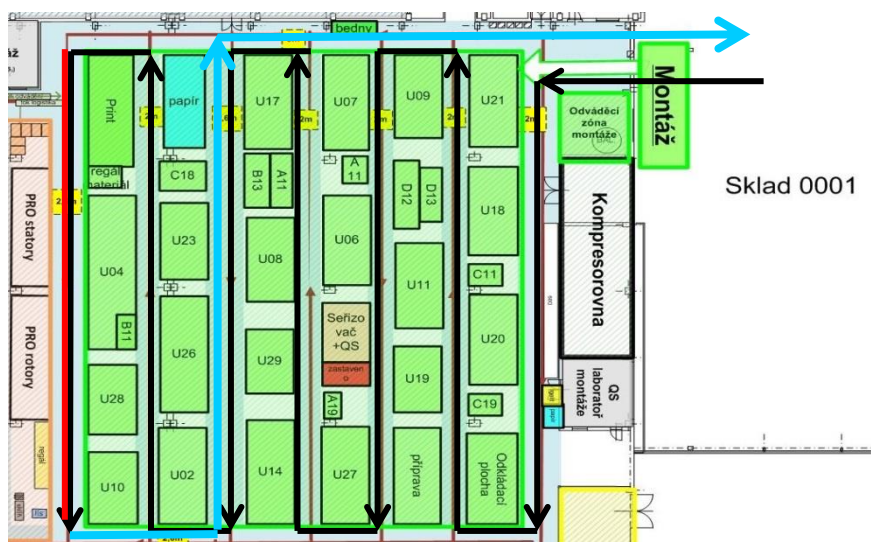
7.4.1 Vychystání metodou transportního kanbanu

Na montážní lince je materiál spotřebován a společně s papírovou kartou a s obalem vložen do zpětných spádů, kde je krabíčka s kartou převzata logistikem montáže, který kartu načte do systému a dává tak elektronický kanbanový impuls k vychystání. Tato kanbanová karta je následně zlikvidována. Každou hodinu jsou poté načtené kanbanové impulzy vytištěny ve formě papírových kanbanových karet, které jsou předány skladníkům k vychystání. Materiál z policového skladu drobného materiálu je vychystáván každé dvě hodiny. Z velkého skladu se vychystává každou tři čtvrtě hodinu rychloobrátkový kanban a každou celou hodinu pomaluobrátkový kanban. Na kanbanové kartě je mimo jiné uveden název materiálu, jeho číslo, umístění a množství, které se má vychystat. Skladník podle těchto údajů materiál vychystá. V současnosti se může setkat s různými typy vychystání:

- **Přesypání** materiálu, který je již předpřipraven v požadovaných obalech, v přesně stanoveném množství z přebalovacího stanoviště. Skladník takovýto materiál pouze vyndá z regálu, či police a přesype do předem stanoveného obalu (krabíčky).
- **Odpočítávání**, či připravování materiálu do odpovídajícího obalu, v přesně stanoveném množství.
- **Vychystání** materiálu v obalu, ve kterém byl uskladněn.

Každý z těchto typů vychystání si vyžaduje různou časovou náročnost. Vychystaný materiál z *velkého skladu* je pokládán dle stanovených pravidel, která jsou stěžejní pro efektivní rozvoz, na vozík, který je následně připojen za elektrický tahací vozík ovládaný řidičem (dále sherpa). Materiál ze *skladu sypkého materiálu* je vychystán na menší vozík, ze kterého je podle daných pravidel překládán na přípojný vozík, který je také zapřažen za elektrický tahač. Sherpa následně objíždí montáž stanovenou trasou (obrázek č. 24). Černá linka na obrázku č. 24 zobrazuje cestu sherpy, při které připravený materiál vykládá na daných pozicích (linka, supermarket nebo regál). V poslední obsluhované uličce (červená linie) sherpa zásobuje montáž a současně nabírá komponenty z meziskladu vyráběného materiálu. Systém zásobování vyráběným materiálem je řízen také transportním kanbanem, kde je kanbanovým impulzem plastová kanbanová karta, kterou logistik montáže sebere spolu s prázdným obalem ze zpětného spádu z linky, a umístí ji do sběrného místa kanbanových karet u výrobní linky (obrázek č. 22). Tato kanbanová karta

je vyzvednuta sherpou, který materiál dle informací na kartě nalezne v regálu vyráběného materiálu, a vychystá. Výrobní kanbanovou kartu sherpa umístí do sběrného místa kanbanu výroby (obrázek č. 22) a k materiálu připevní transportní, kartu, s kterou materiál při další trase rozváží po montáži. Modrá linie na obrázku č. 24 znázorňuje zpáteční cestu sherpy do skladu, při které jsou opět odebírány prázdné obaly.



Obrázek č. 24: Stanovená cesta rozvozu materiálu (vlastní zpracování)

7.4.2 Vychystání metodou JIT

Systémem JIT je vyskladňován materiál na zakázku. Jelikož je materiál podle požadavků JIT komisionován, jeho vychystání ze skladu trvá delší dobu. Podklady k přípravě zakázkového materiálu se tisknou 48 hodin před plánovanou výrobou, jelikož v tuto dobu bývá upřesňován plán výroby, který se sestavuje každý týden. Plán výroby bývá většinou dva dny před výrobou z 20 % upravován do cílové podoby. Vytisknuté podklady (průvodka, picklist) jsou zpracovány, a podle údajů na kartách skladníky průběžně vychystávají. Zakázkový materiál bývá vyskladňován po šestinásobcích (6-12-24-48). Skladník vychystává:

- **Odpočítáváním** materiálu a umístěním do stanovených obalů;
- **Vyskladněním** již připraveného obalu s potřebným počtem kusů.

Takto vyskladněný materiál je podle pravidel umístěn na vozík určený pro danou zakázku. Kontrola komplexnosti zakázky probíhá na tabuli, kde se jednotlivým obsluženým skladovým místům přiřazují zelené karty. Jakmile bude montáž potřebovat zakázkový materiál, přináší logistik, na již zmiňovanou tabuli, odvolávku, na základě které je materiál odvezen k montáži. Současně jsou načteny veškeré kódy z picklistu, tím je materiál systémově převeden do střediska výroby.

7.5 Montáž

Z obrázku č. 19 lze vidět, že prostor montáže je z jedné strany obehnan výrobou materiálů a ze strany druhé skladovacími prostory. V prostoru montáže je 21 montážních linek, z toho jedna linka, která předpřipravuje součástky k montáži. Montážní linka je zobrazena na obrázku č. 25, má tvar otevřeného U. Každá linka má svůj sortiment, který vyrábí, např. linka U19 vyrábí různé druhy míchadel.



Obrázek č. 25: Výrobní linka (vlastní zpracování)

Kolem montážní linky jsou umístěny *meziskladové prostory*, které slouží pro zásobování linky, či k uskladnění v danou chvíli nepoužívaného materiálu, staženého z linky. Na obrázku č. 26 lze vidět *supermarkety*, což jsou malé před regály, které se nachází za každou stranou linky. Slouží k mezi uskladnění především drobného materiálu.



Obrázek č. 26: Supermarkety za linkou (vlastní zpracování)

Na obrázku č. 27 jsou zobrazeny *regály* pro meziskladování, které jsou v blízkosti linky, a slouží převážně k uskladnění větších materiálů.



Obrázek č. 27: Regál (vlastní zpracování)

Každou linku má na starost logistik montáže, který zajišťuje materiálovou zásobu linky. V montážní lince může být i několik montérů, kteří se v lince pohybují podle stanovených cest, které jsou naznačené barevnými čarami na zemi (obrázek č. 25).

Každá linka vyrábí podle denního plánu výroby. Před výrobou daného typu výrobku musí být linka nejdříve připravena. Podle obdržených kusovníků dodává logistik montáže do linky materiál z vnější strany linky (obrázek č. 23):

- **Zakázka** je vkládána přímo na prázdnou pozici v lince, jelikož nahrazuje předešlý zakázkový materiál, který je vždy celý spotřebován.
- **Kanban určený přímo do linky** má své trvalé místo v lince, do kterého je doplňován v předpřipraveném balení, či je používána prázdná krabička, která je doplňována materiálem ze supermarketů, či regálů.
- **Ostatní kanban** nemá v lince své trvalé místo, tudíž musí být nejprve materiál z předešlé zakázky vyndán z výrobní linky na své místo v supermarketu, nebo regálu. V dalším kroku je stažený materiál nahrazen potřebnými díly pro současnou zakázku. Tento materiál je logistikem vkládán buď v předem připravených obalech ze skladu, či musí být logistikem doplněn do správné krabičky ze zásob v meziskladu montáže.

Vnitřní stranu linky si upravuje montér sám. Kanbanový materiál, který v lince zůstává, ale na danou zakázku není používán, obdrží od montéra označení „STOP“, aby bylo zřetelné, že se tento druh materiálu ve vyráběném stroji neobjevuje.

Zaučený montér při výrobě postupuje podle stanovených pravidel. Před výrobou každého kusu musí montér načíst kartu zakázky do systému BDE, který je současně využíván k zajišťování zpětné sledovatelnosti, zjišťování produktivity, kvality, a částečně dává signál k přechodu linky na další zakázku - doplnění linky potřebným materiálem na novou zakázku. V průběhu montáže je montovaný stroj postupně kvalitativně i funkčně kontrolován. Hotový výrobek je na lince také balen do prodejního obalu a složen na připravené palety. Po naplnění jsou tyto palety odváženy manipulantem montáže, který je pomocí ovinovacího stroje připraví k převozu na expediční sklad. Manipulant montáže také oznamuje dispozici informace o hotových výrobcích, na základě kterých je vystavena příjemka, která je na hotovou paletu připevněna. Současně dochází k odepsání použitých komponent, zaúčtování výkonů a připsání hotových výrobků na sklad. Systém odepisuje materiál dle stanovených kusovníků. Hotová výroba je umístěna do vstupního skladu, kde čeká na pravidelnou dopravu, která výstupy odveze do expedičního skladu.

7.6 Expediční sklad

Hotové výrobky, či náhradní díly jsou převáženy do expedičního skladu, kde jsou podle druhu spravovány. Výrobky Narex jsou uskladněny přímo v expedičním skladu, odkud jsou zasílány zákazníkům pro český a slovenský trh. Výrobky OEM jsou také, před odesláním k odběratelům, uskladněny v expedičním skladu. Výrobky Festool jsou umístěny v transportní zóně, odkud jsou, po přípravě k transportu, expedovány do centrálního skladu ve Wendlingenu.

7.7 Doprava

Doprava je v logistice velice důležitým článkem, jelikož je součástí zákaznického servisu. Festool s. r. o. outsourcuje externí dopravu, jelikož externí logistika není core business² podniku. Pro dopravu větších zásilek užívá smluvního dopravce, pro kusové zásilky využívá balíkovou službu DPD. Smluvní dopravce spolupracuje, v rámci dodavatelsko-odběratelských vztahů, se všemi dceřinými společnostmi TTS sídlícími v České Lípě, i s některými dodavateli. Tato spolupráce umožní TTS snížit dopravní náklady při konsolidaci přepravovaného materiálu od více firem.

7.8 Balírna

Středisko balírna zajišťuje správné zabalení náhradních dílů. Materiál pro tyto náhradní díly je stahován zpět z montážních linek, či vydáván z příjmového skladu, do střediska balírny. Správně zabalené náhradní díly jsou komisionovány, a následně uskladňovány v expedičním skladu, nebo vychystávány ke koncovým zákazníkům, či přímo do servisu společnosti.

² Klíčová podnikatelská aktivita firmy

7.9 Servis

Společnost Festool s. r. o. nabízí svým zákazníkům službu service all-inclusive, ve které zaručuje 36 měsíční ochranu proti krádeži, 36 měsíční ochranu před náklady na opravu, a 10 letou dostupnost náhradních dílů (Festool s. r. o., 2014). Oblast servisu zajišťuje kvalitní a rychlé opravy prostřednictvím kvalifikovaného a specializovaného personálu.

8 Cíle Festool s. r. o. v oblasti logistiky

Protože chce podnik udržet vybudovanou tržní pozici, konkurenční výhody a dobré finanční zdraví, musí uspokojovat potřeby zákazníka. K dosažení tohoto cíle musí mimo jiné vyrábět kvalitní výstupy, snižovat podnikové náklady a vytvořit flexibilní logistický řetězec, který je schopný rychle reagovat na požadavky zákazníka. Jelikož je v současnosti výroba plánována dle predikcí odbytu, je plán výroby často upravován. Aby byl podnik schopný na tyto změny flexibilně reagovat, musí mít na skladě dostatečné zásoby materiálů a současně musí oddělení logistiky obrátě vychystat materiál k výrobě. Je nutné se zaměřit na schopnost vnitropodnikové logistiky při vychystávání materiálu. Jak je psáno výše, v současnosti trvá vychystání materiálu přibližně 24 hodin. Požadavkem podniku je tedy být flexibilnější, a vychystávat materiál pro všechny potřebné linky, v co možná nejkratším čase od podání požadavku k výrobě.

9 Vlastní návrh řešení včetně ekonomického zhodnocení

Aby bylo možné vyhovět ideální představě podniku, tudíž vhodně reagovat na požadavky zákazníka, a začít okamžitě po příchodu pokynu k výrobě montovat, musel by být veškerý materiál k dispozici v lince. V takovéto situaci by musel být veškerý materiál řízený pouze systémem kanban, protože jen ten umožňuje mít předzásobenou výrobní linku materiálem. Tento případ je ale nerealizovatelný z několika hledisek:

- linka by dosahovala enormních rozměrů;
- linka by byla velice nepřehledná – nízká produktivita práce;
- méně používaný materiál by zbytečně dlouho ležel v lince - zvyšoval náklady podniku.

V dnešních podmínkách tedy není možné mít všechnen materiál v linkách řízený kanbanem, tudíž je potřeba navrhnout nový stav se systémovou změnou, který zaručí bezproblémovou montáž.

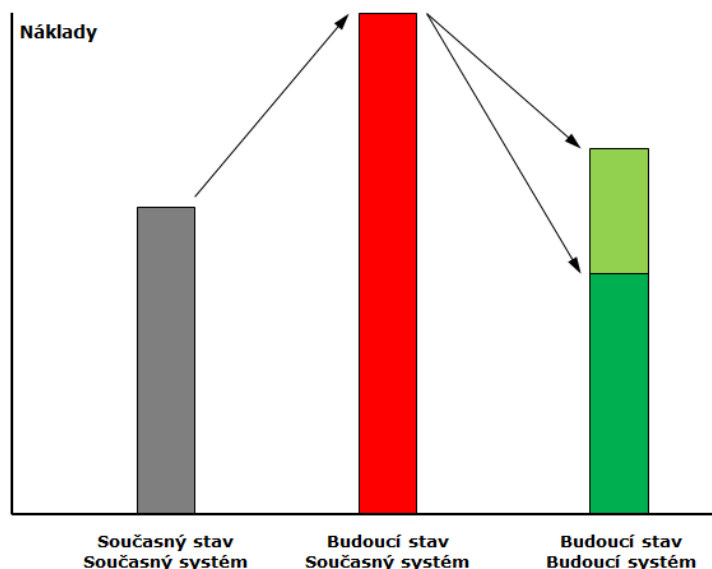
V *cílovém stavu* by měl být v **danou chvíli potřebný materiál na lince**. Odpadne tak potřeba mezikladů montáže, zruší se supermarketky a regály a tím podnik získá, jako vedlejší prospěch, další volné prostory k využití. Současně se minimalizuje potřeba seřizování linek při přechodu na výrobu jiného typu výrobku. Zásobování montáže bude poté stále vedeno technikou kanban nebo JIT, a to dle druhu daného materiálu. Tato změna si ale vyžaduje také optimalizaci výrobních linek pro dané množství materiálů.

V současném systému řízení skladové logistiky by ale zavedení cílového stavu přineslo velké zvýšení nákladů a současně snížení flexibility, jelikož by se musel všechnen materiál dodávat do linek velice často, v malých, přesně odpočítaných dávkách, které by se připravovaly až po příkazu k vyskladnění. Z tohoto důvodu musí v podniku proběhnout systémová změna, která posune oblast řízení materiálů do cílového stavu s vyšší flexibilitou při nižších nákladech. Změna *systému řízení* vnitropodnikové logistiky má základ v **přípravě balení materiálů předem**. V současném systému je kanbanový

materiál přebalován přesně, a to odpočítáváním po kusech, ještě před uskladněním. Zakázkový materiál je poté odpočítáván až při výdeji materiálu. V navrhovaném systému bude zajištěna množstevní kontrola pomocí hromadného vážení. Následně bude všečen předem nepřipravený materiál od dodavatele, před uskladněním do spádových regálů, **přebalen, a to bez složitého odpočítávání**, do předem stanovených obalů, **ve kterých je poté také vychystáván.**

Na obrázku č. 28 je zobrazeno srovnání očekávané výše celkových nákladů ve všech třech zmíněných variantách, tedy:

- současný stav – šedivá,
- budoucí stav bez změněného systému – červená,
- budoucí stav se změněným systémem – zelená.



Obrázek č. 28: Náklady na zásobování (vlastní zpracování)

Navržená inovace, která podniku umožní zflexibilnit vychystání materiálu, v sobě v základu obsahuje *změnu stavu i změnu systému* a je doplněna o drobné logistické prvky a úpravy. Její očekávaná výše celkových nákladů by se měla pohybovat v přibližně stejné nákladovosti, jako v současném stavu, což znázorňuje obrázek č. 28 při porovnání šedivého a zeleného sloupce.

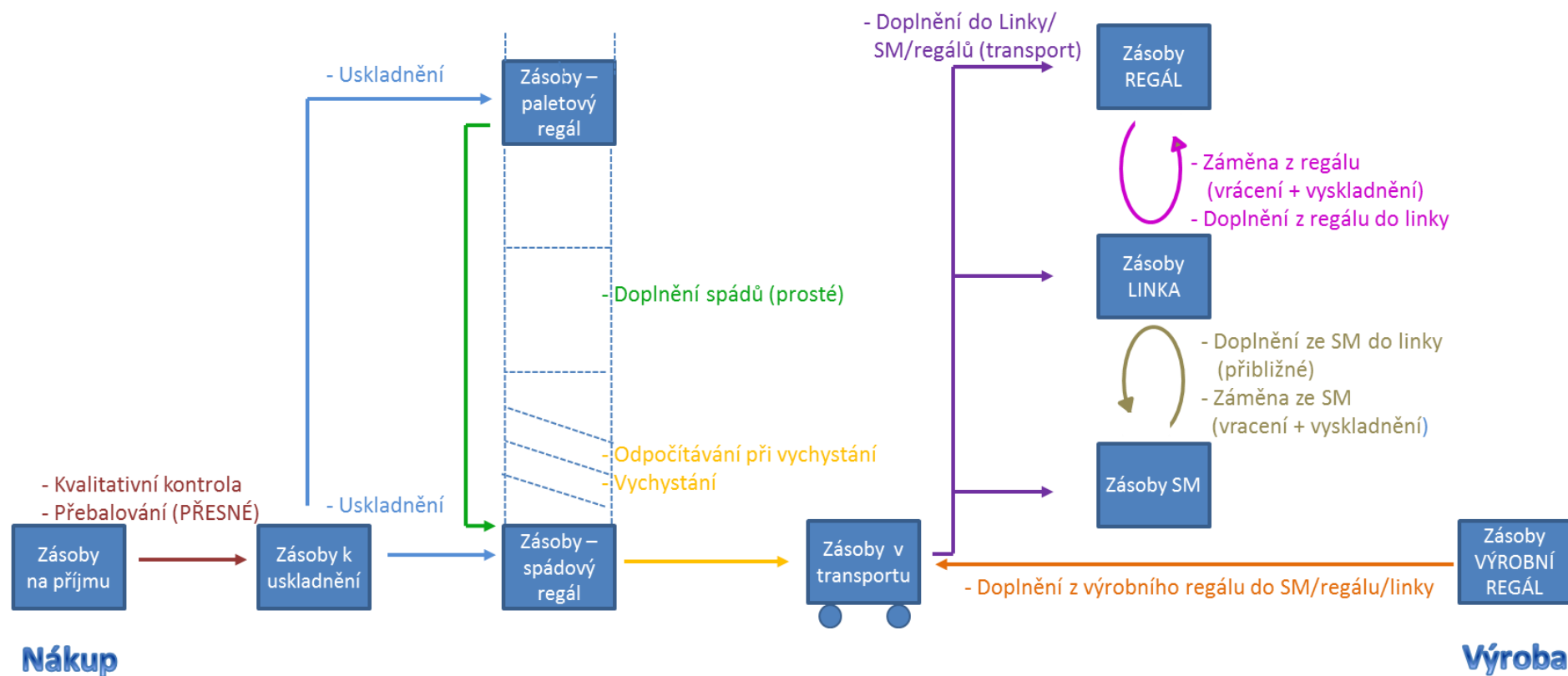
9.1 Porovnání skutečného stavu a navrhované inovace

Níže umístěné obrázky, č. 29 a 30, graficky porovnávají průběh současného stavu s průběhem navrhované inovace. Současný stav (obrázek č. 29) se vyznačuje:

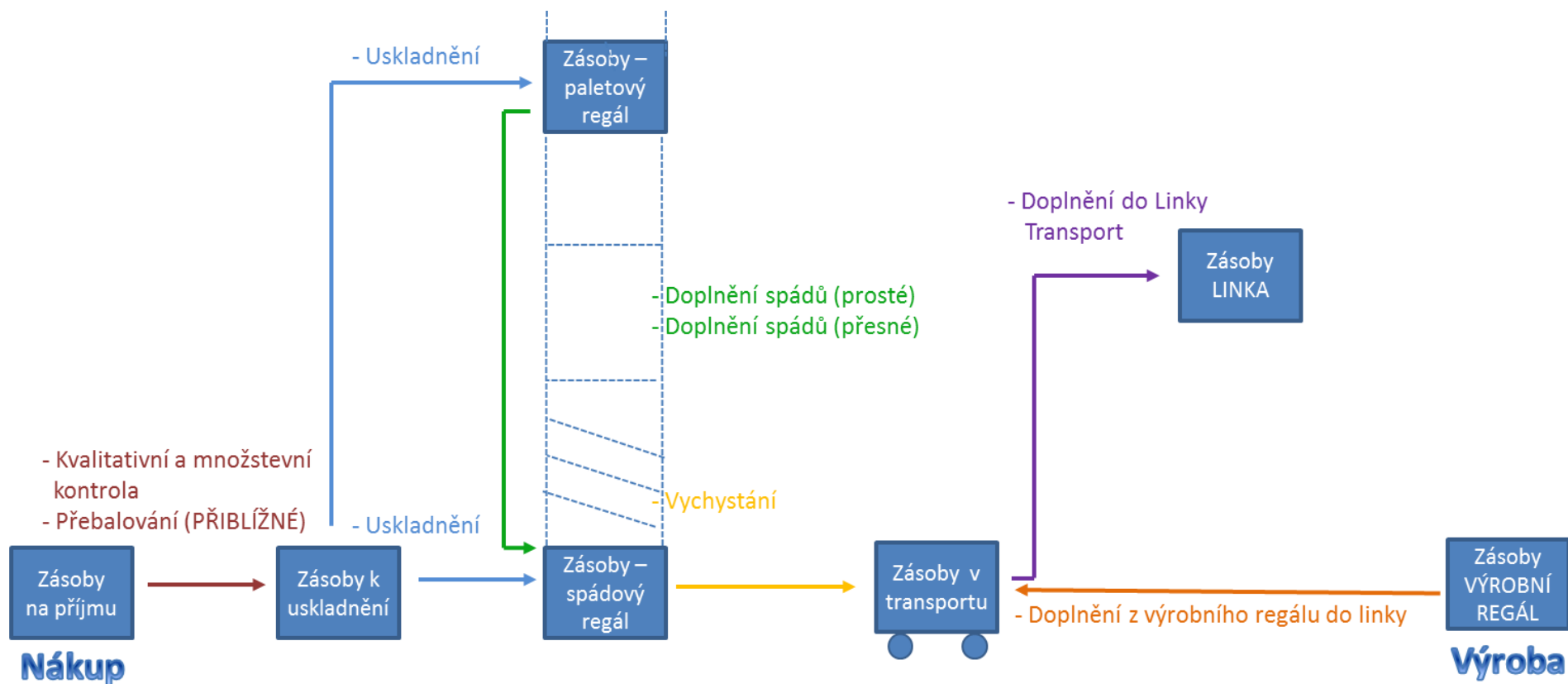
- **Přesným přebalováním** nevhodně zabalených materiálů od dodavatele, vedlejším produktem přesného přebalování je množstevní kontrola.
- **Méně flexibilní reakcí** na impuls k vychystání, materiál musí být při vychystávání připravován.
- **Více operací s materiálem** v oblasti montáže, nutnost obsluhování výrobních linek z meziskladů na montáži.

Budoucí inovace (obrázek č. 30) bude pro firmu přínosná v následujících oblastech:

- **Přibližné přebalování** nevhodně zabalených materiálů od dodavatele (**před uskladněním, nebo při přeskladení do spádových regálů**) do vhodných obalů, které budou v souladu s potřebami výrobní linky, současně bude však nutno zavést hromadnou množstevní kontrolu dodávek.
- **Flexibilnější reakce** na impuls k vychystání, materiál již bude ve skladě předpřipraven ve vhodných obalech, které se vejdou přímo do linky.
- **Materiál bude doplňován sherpou přímo do linky**, odpadne příprava linek na další zakázku, plynulejší tok materiálu k výrobě, vznik volných prostor v oblasti montáže.
- **Snížení personálních nákladů**, vznik tzv. *asynchronní logistiky* - dva částečně nezávislé logistické okruhy:
 - Příprava materiálu – činnost, při které bude připravován materiál do spádových regálů na několik výrobních směn dopředu – náročnost např. 1 směna.
 - Vychystání materiálu a zásobení výrobních linek – aktivita, která čerpá připravené zásoby v průběhu několika výrobních směn.



Obrázek č. 29: Průběh současného stavu (vlastní zpracování)



Obrázek č. 30: Průběh navrhované inovace (vlastní zpracování)

Inovace je tedy založena na principu přímého zásobování linky potřebnou zásobou na určitý časový interval, bez mezikladů na montáži. Aby tento cíl mohl být naplněn při zvýšené flexibilitě a nižších nákladech, musí být navrženo a realizováno několik změn v systému řízení materiálového toku.

9.1.1 Uskladnění materiálu

Sypký materiál bude všechen řízen systémem kanban. Po příjmu bude veškerý takovýto materiál hromadně množstevně zkontrolován. Nevhodně zabalený materiál od dodavatele bude přebalován pouze přibližně do předpřipravených obalů, ve kterých bude materiál vkládán přímo do linky, tudíž odpadne náročné přepočítávání po kusech, jak tomu bylo při balení přesném. Pro snadnější a rychlejší přebalování přibližné se předpokládá úprava přebalovacího pracoviště. Následně bude materiál uskladněn do spádových regálů v patrovém skladu drobného materiálu. Pokud budou kapacity spádových regálů naplněné, uskladní se již přebalený materiál do skladových míst, které se budou nacházet vedle spádových regálů, a budou se z nich, na základě příkazu k přeskladnění, doplňovat spádové regály. Systém uskladnění sypkého materiálu lze vidět na obrázku č. 31, kde je na levé straně zobrazen spádový regál drobného materiálu a na pravé straně skladové místo, z kterého bude materiál doplňován.



Obrázek č. 31: Sklad drobného materiálu – spádový regál a skladová místa (vlastní zpracování)

Velký materiál bude všechn vychystáván na zakázku a řízen systémem JIT. Takovýto materiál bude přijat na sklad, a při přeskladnění do spádových regálů bude přesně přepočítáván po násobcích 6 (6-12-24-48) do obalů, jelikož zakázka je vyráběna pouze v těchto hodnotách.

Těžce manipulovatelný materiál bude řízen JIT a nebo kanbanem, a to stále stejným způsobem, jako v současném stavu, jelikož jeho objemnost neumožňuje lehkou manipulaci. Do budoucna se ale připravuje zlepšení ve struktuře vychystávání těžce manipulovatelného materiálu, které bude obsahovat zavedení nových logistických prvků.

Zavedení navrhovaného stavu ve skladu předpokládá:

- **Jednorázové investice do obalových materiálů**, které budou nutné pro nový systém uskladnění.
- **Zásah do skladových prostor**, spádové regály ve velkém skladu se budou muset přizpůsobit novým optimálním obalům, aby se co nejvíce využila kapacita skladu. Ve skladu drobného materiálu budou muset být vytvořeny spádové regály, jak je tomu na obrázku č. 31.
- **Potřebu lidských zdrojů** na předpřipravování materiálů, a jeho doplňování do spádových regálů.
- **Vytvoření vhodného přebalovacího pracoviště.**

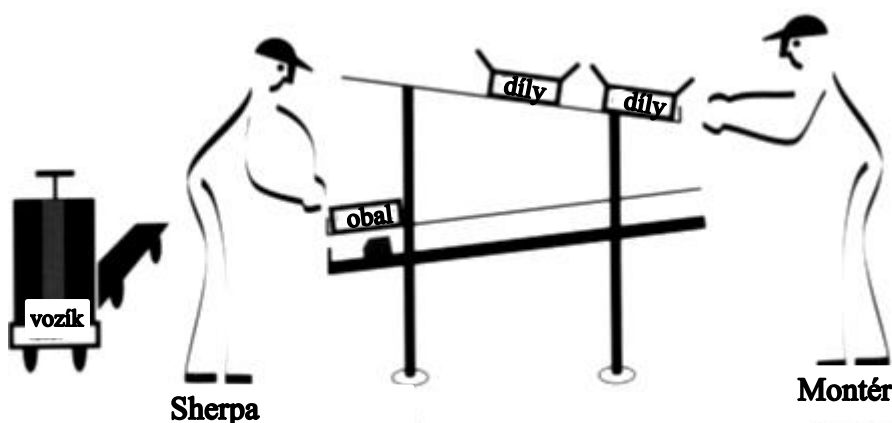
9.1.2 Vyskladnění materiálu

Touto změnou v systémovém řízení materiálového toku odpadne časově náročné vychystávání. Kanbanový, tedy **sypký** materiál bude vychystáván na základě kanbanového impulsu pouhým vyskladněním celé předpřipravené krabice, která bude umístěna na upravený vozík. Jakmile bude celý kanbanový materiál umístěn na vozíku, bude převezen na „nádraží“, kde bude vozík připevněn přímo k elektrickému tahacímu vozíku, tudíž odpadá časově náročnější přemísťování materiálů na jiný vozík, které je prováděno v současném stavu. Zakázkový, **velký** materiál bude vychystáván taktéž pouze

vyskladněním předpřipraveného obalu ze spádových regálů, a připojením vozíku na nádraží za sherpu, který bude v pravidelných intervalech ze skladu vyjíždět. Pokud bude potřeba k zakázce více než 6 kusů, vyskladní se více připravených obalů.

9.1.3 Zásobení linek

Vzhledem k tomu, že materiál bude vyskladňován přímo do linky sherpou (obrázek č. 32), který materiál rozváží, odpadne personální pozice logistik montáže, který se staral o zásobování linky z meziskladu montáže. K obsluhování 21 linek byli potřeba 3 logistici montáže, v navrhovaném stavu bude stačit pouze sherpa, který bude případně doprovázen logistikem, jenž mu bude pomáhat linky zásobovat. Sherpa se bude i do budoucna starat o vyráběný materiál, který bude taktéž vkládat pouze do linky, současně bude všechen vyráběný materiál umístěn přímo na montáži v meziskladu vyráběného materiálu, a bude taktéž, již z výroby, připraven podle požadavků montáže. Zakázkový, vyráběný materiál se tedy již nebude odvážet k uskladnění do vstupního skladu.



Obrázek č. 32: Zásobování linky sherpou (Harris, 2008, s. 50)

K zásobení linek pomocí nové inovace se předpokládá:

- **Transport se zásobením linek bude probíhat delší dobu**, než obyčejný transport v současném stavu. Do linek se bude doplňovat menší množství materiálu, ale

častěji, tudíž bude sherpa rozvážet více druhů materiálů po menším množství, čím pádem vzroste i časová náročnost na zásobení přímo do linek.

- **Úpravu linek**, aby se do nich všechen potřebný materiál vešel, a to například prodloužením spádových regálů, či zúžením skladových míst výrobní linky.
- **Personální změny uskutečněné ve vazbě na změnu struktury zásobování**, logistickí montáže, budou přesunuti do skladu, kde budou plnit dvě takřka nové funkce, a to předpřipravovat a přeskládkovat materiál do spádových regálů, a případně budou doprovázet sherpu při zásobení linek.

9.2 Zhodnocení výsledků navrhovaného řešení

Před zavedením výše nastíněné změny je potřeba zvolit metriky, kterými by měla být zjištěna časová náročnost, nákladovost a celková efektivnost navrhované změny. Pro tento úkon byla vytvořena technika, která bude porovnávat časovou náročnost ve 3 zmíněných variantách. Aby měly naměřené časy vypovídající hodnotu, budou vztaženy na určitý okruh materiálů. Byla vybrána linka U19, kde probíhá montáž míchadel, které představují perspektivní část prodejního sortimentu. Ze sortimentu míchadel, která U19 vyrábí, byly vybrány, dle kritéria četnosti měsíční výroby, tři odlišné typy:

- míchadlo MXP 1000 s velkým výrobním množstvím za měsíc,
- míchadlo MXP 1200 se středním výrobním množstvím za měsíc,
- míchadlo MXP 1602 s malým výrobním množstvím za měsíc (tzv. exot).

Vybrané výrobky byly rozloženy dle kusovníků na měsíční spotřebu materiálů. Následně byla k jednotlivým druhům materiálů přihrána data z informačního systému SAP:

- technologie řízení materiálu,
- balení JIT a kanban,
- umístění na montáži,
- vyráběný, či nakupovaný materiál,
- řídicí technik.

Dále byla do tabulky dodána data, která byla zjištěna průzkumem s pomocí systému SAP:

- velikost balení na linku,
- množství uskladnění,
- množství doplnění spádových regálů,
- systém manipulace (zda je materiál zásobován do supermarketu (dále jen SM), regálu nebo přímo do linky),
- počet záměn materiálů na montáži.

Poté byl materiál rozčleněn do skupin dle druhu:

- sypký,
- velký,
- těžce manipulovatelný,
- print.

Skupina print, což je materiál, který je firmou tisknut, byla z měření vyloučena, jelikož je již v současnosti řízena dle potřeb podniku. Dále bylo zjištěno, zda má materiál v lince své trvalé místo, tudíž lze řídit i nadále kanbanem, či zda materiál své trvalé místo nemá a bude muset být řízen systémem JIT. Posléze byl tok materiálu rozdělen do jednotlivých úseků, které budou dohromady ve všech 3 stavech prováděny:

- přebalování přesné,
- přebalování přibližné,
- uskladnění,
- doplnění spádových regálů (prosté),
- doplnění spádových regálů (přesné),
- odpočítávání při vychystávání,
- vychystání,
- doplnění do linky/SM/regálů (transport),
- doplnění ze SM do linky (přibližné),
- doplnění z regálu do linky,
- doplnění z výrobního regálu do SM/regálu/linky,
- záměna KRÁTKÁ ze SM,

- Záměna KRÁTKÁ z regálu,
- Záměna DLOUHÁ ze SM,
- Záměna DLOUHÁ z regálu.

Následně probíhalo, podle zjištěných kritérií, detailní šetření, ve kterém byly přiřazovány jednotlivé úseky materiálového toku, ke každému druhu materiálu, v jednotlivých stavech. Z tohoto postupu nám vznikla obsáhlá tabulka (příloha A) se vstupními daty, které jsou potřebné pro další analýzu.

Před začátkem měření časové potřeby jednotlivých úseků materiálového toku bylo z dat pro analýzu vytvořeno šest souborů v programu Microsoft Excel, které slouží pro rozbor časové náročnosti jednotlivých skupin úseků. Soubory obsahují vzorce, které pomohou aplikovat naměřené časy na soubor daných materiálů.

Až poté bylo přistoupeno k rozsáhlému měření časové náročnosti jednotlivých úkonů. Měření bylo konáno za předem stanovených kritérií. Byl stanoven konec a začátek měření, také bylo určeno kolik měření má proběhnout, a zda má být měřeno po jednom druhu materiálu, či souhrnně. Měření probíhalo za chodu firmy. Úkony, které se v současné době nerealizují, byly patřičně nasimulovány. Výsledky jednotlivých měření jsou zaznamenány v měřicích tabulkách zobrazených v příloze B.

Naměřené výsledné časy byly vloženy do již zmiňovaných 6 souborů, které nám pomohly vytvořit hromadnou časovou náročnost jednotlivých úkonů, v jednotlivých variantách. Výsledné hodnoty lze vidět v tabulkách č. 2, 3 a 4.

Tabulka č. 2: Výsledek – Současný stav

	Přebalování (přesné)	Přebalování (přibližné)	Zaskladnění	Doplnění spádových regálů (prosté)	Doplnění spádových regálů (přesné)	Odpočítávání při vychystávání	Vychystání	Doplnění ze SM do linky (přibližné)	Doplnění z regálu do linky	Záměna KRÁTKÁ ze SM (vrácení+vyskladnění)	Záměna KRÁTKÁ z regálu (vrácení+vyskladnění)	Záměna DLOUHÁ ze SM (vrácení+vyskladnění)	Záměna DLOUHÁ z regálu (vrácení+vyskladnění)	Zaskladnění a do Linky/SM/Regálů (transport)	Doplnění z výrobního regálu do SM/regálu/linky
T	N	N	01:03	00:27	N	02:22	01:36	N	00:46	N	N	N	01:04	00:25	N
P	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
S	00:57	N	00:45	00:27	N	00:29	00:52	00:31	00:49	00:11	00:35	00:39	00:47	00:18	00:45
V	01:11	N	02:15	00:27	N	00:25	00:40	00:50	01:30	00:10	00:34	00:57	01:21	00:18	00:45
	1:49:23		2:08:11			6:32:39			12:23:17					2:21:22	1:26:06
	26:40:59														

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka č. 3: Výsledek – Navrhovaný stav, současný systém

Tabulka č. 5: Výstřední stav - Návěsný stav, současný systém										
	Přebalování (přesné)	Přebalování (přibližné)	Zaskladnění	Doplnění spádových regálů (prosté)	Doplnění spádových regálů (přesné)	Odpočítávání při vychystávání	Vychystání		Zaskladnění a do Linky/SM/Regálů (transport)	Doplnění z výrobního regálu do SM/regálu/linky
T	N	N	01:03	00:27	N	02:22	01:36		00:25	N
P	N	N	N	N	N	N	N		N	N
S	00:57	N	00:45	00:27	N	00:29	00:52		00:18	00:45
V	01:11	N	02:15	00:27	N	00:25	00:40		00:18	00:45
	1:59:02		1:59:54			36:41:28			8:50:32	0:36:05
	50:07:02									

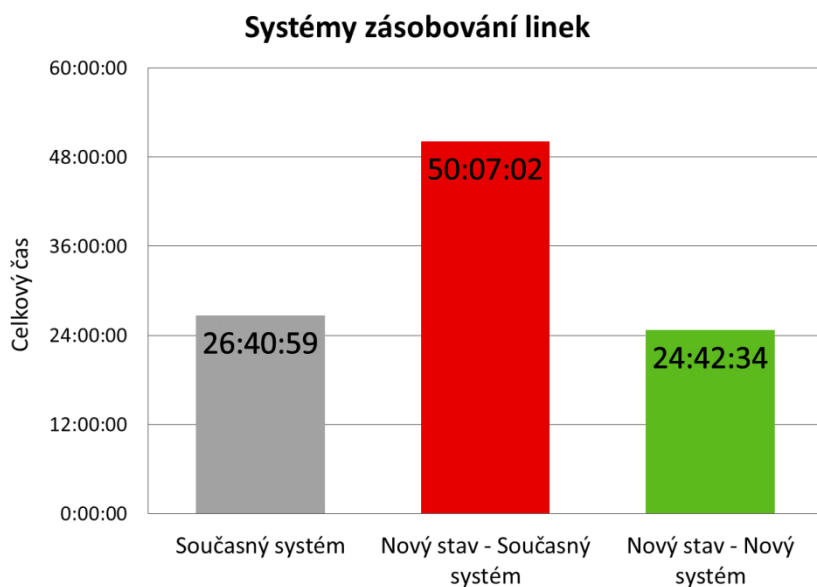
Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka č. 4: Výsledek – Navrhovaný stav, současný systém

Tabulka č. 1: Výběžek z výrobního listu, současný systém										
	Přebalování (přesné)	Přebalování (přibližné)	Zaskladnění	Doplnění spádových regálů (prosté)	Doplnění spádových regálů (přesné)	Odpočítávání při vychystávání	Vychystání		Zaskladnění a do Linky/SM/Regálů (transport)	Doplnění z výrobního regálu do SM/regálu/linky
T	N	N	01:03	N	N	02:22	01:36		00:25	N
P	N	N	N	N	N	N	N		N	N
S	N	00:23	00:45	N	N	N	00:23		00:18	00:45
V	N	N	02:15	00:27	05:44	N	00:18		00:18	00:45
	1:20:34		8:09:58			7:34:23			24:42:34	4:14:18

Zdroj: vlastní zpracování

Výsledné časy v tabulkách jsou uvedeny v hodinách za měsíc a znázorňují časovou náročnost zásobení výroby třech druhů výrobků. Z tabulky je na první pohled patrné, že navrhovaný stav poskytne společnosti časovou úsporu, tudíž bude z pohledu personálního méně nákladný, a současně bude materiálový tok zrychlen. Souhrnná časová náročnost jednotlivých variant je zobrazena na obrázku č. 33.



Obrázek č. 33: Průběh navrhované inovace (vlastní zpracování)

Měření také potvrdila, že bez změny systému firma nedosáhne cílového stavu s vyšší flexibilitou a nižší nákladovostí. Tuto dedukci lze vytvořit ze souhrnného výsledku tabulky č. 3, který je ve srovnání s celkovým výsledkem tabulky č. 2 dvojnásobný. Současně, doba na vychystání a doplnění do linky, v tabulce č. 3, dosahuje velice vysokých hodnot, což naznačuje nejnižší flexibilitu. Nutnost změny systému byla potvrzena, proto je nutné se dále zaměřit pouze na současný stav (tabulka č. 2) a stav inovace (tabulka č. 4). Úkon přebalování bude v inovaci, dle očekávání, časově méně náročný, jelikož se materiál bude přebalovat pouze přibližně. Oblast uskladnění bude přibližně 4 násobně časově náročnější, nežli v současném stavu, což je způsobeno přípravou materiálu předem, a zvýšenou manipulací s menším množstvím materiálu ve více obalech.

Nyní je nutné vzít v úvahu druhou část asynchronní logistiky, vychystávání a zásobování výrobních linek. Oblast vychystání materiálu bude přibližně o 1 hodinu časově náročnější, toto zjištění je ale odůvodněno častějším vychystáváním. Doplnění do linky si bude vyžadovat přibližně dvojnásobný čas, jelikož bude materiál doplňován častěji. Čas na doplnění vyráběného materiálu v budoucnu také stoupne o 1 hodinu, jelikož bude všechny vyráběný materiál uskládňován v meziskladu vyráběného materiálu, tudíž odpadne vychystávání zakázkového vyráběného materiálu ze vstupního skladu. Navrhovaný stav si tudíž vyžaduje navíc hodinu při vychystávání, 2 hodiny při doplnění do linky a hodinu při doplnění vyráběného materiálu, což jsou dohromady přibližně 4 hodiny, o které jsou procesy prováděné v budoucí inovaci navýšeny oproti současnému stavu. Je nutné ale stále brát v potaz časově náročné zásobovací procesy na montáži v celkové výši 12 hodin, které jsou v současném stavu nezbytné k obsluze výrobních linek, a které již v navrhované inovaci nebudou potřeba. Celkově bude v oblasti vychystávání a zásobování linek ušetřeno přibližně 8 hodin času.

Z výsledků měření lze konstatovat, že navržený stav doplněný o vhodný systém byl z hlediska kritéria personálních nákladů uznán za vyhovující, jelikož cíleného zvýšení flexibility bude dosaženo při nižších personálních nákladech, a to o cca 7 % v porovnání s jejich současnou výší.

Jak již bylo výše uvedeno, celkové náklady na implementaci inovace obsahují další položky, které budou v rámci souvisejících projektů dále zkoumány.

9.3 Analýza dopadu navrhovaných změn v řízení materiálového toku

Implementace této inovace však nepřináší jen pozitiva, vyžaduje také nemalé množství náročných změn. Mezi změny dané inovací lze zahrnout:

- **Jednorázové náklady na obaly**, které budou potřeba pro uskladnění veškerého materiálu ve skladu.
- **Úpravu skladů**, která si vyžaduje vytvoření spádových regálů v policovém skladu drobného materiálu, a současně úpravu spádových regálů ve velkém skladu tak, aby byla v obou skladech maximálně využita jejich kapacita.
- **Detailní určení parametrů jednotlivých materiálů** (druh, umístění ve skladu i ve výrobní lince, technologie řízení).
- **Úpravu montážních linek** tak, aby se všechen potřebný materiál do linek vešel, například prodloužením spádových regálů, či zúžením skladových míst v lince.
- **Systémové změny SAP**, které jsou velice důležitým prvkem této implementace, bez jehož změny by navrhovaná inovace nemohla být uskutečněna.
- **Vytvoření přebalovacího pracoviště** tak, aby přebalování bylo pohodlnější a produktivnější.
- **Zavedení nových logistických prvků**, které budou přispívat k průtoku materiálu podnikem a usnadňovat práci (např. nové vozíky a logistické značení).
- **Zaškolení zaměstnanců**, kteří budou muset změnit své naučené postupy.

Veškeré kroky realizace návrhu budou uplatňovány postupně, dle předem daných kritérií a dle koncepce kaizen, kterou firma uplatňuje. Kaizen znamená neustálé zlepšování, které je realizováno zdokonalováním těch nejmenších detailů, ne velkými inovačními kroky. Lze ho také definovat jako řadu průběžných činností, které se soustředí na konkrétní role potřebné pro identifikaci a zajištění vylepšení, a které přispívají k dosažení podnikových

cílů. Slovo vzniklo spojením slov KAI = změna a ZEN = dobrý. Při uplatňování této koncepce jsou zapojeni do zlepšování jak manažeři, tak dělníci (Suárez-Barraza, 2011). Kaizen je vytvářen zaměstnanci firmy, kdy každý člen týmu hledá možnosti ke zlepšení a tyto návrhy jsou následně podporovány lidmi na všech řídicích úrovních (Toyota, 2013). Tato strategie zlepšování byla vytvořena Masaki Imai v Japonsku (Suárez-Barraza, 2011).

Zavedení navrhované inovace nelze provést jednorázově, jelikož kompletní implementace je velice časově náročná a vyžaduje mnoho obtížných změn a zákroků. S velkou pravděpodobností se v průběhu zavádění objeví další projektová rizika, která budou muset být řešena. Pro úspěšnou realizaci změn je nutno připravit realizační plán, kde budou popsány a optimalizovány jednotlivé kroky změny. Současně má Festool s. r. o. kvalitní logistický tým, který vzniklé problémy dokáže operativně řešit.

9.4 Návrhy na další zlepšení materiálového toku Festool s. r. o.

Podnik se snaží o hlubší integraci s dodavateli, která není v některých případech možná. V rámci dalších návrhů autorky práce by měl podnik hledat další možnosti, které by umožnily integrovat dodavatele do firemního řetězce. Cílová situace by byla taková, že by veškerý materiál byl dodáván již v potřebném množství i obalech tak, aby firma nemusela uskutečňovat složité přebalování dle požadavků inovace. Materiál by tak byl po příjmu rovnou uskladňován, tím by byly sníženy náklady na manipulaci a zajištěn plynulejší tok materiálu firmou.

Další návrh vylepšení je možný v oblasti manipulace mezi expedičním a vstupním skladem (obrázek č. 19). V expedičním skladu jsou také uskladňovány těžko manipulovatelné materiály, které jsou užívány k výrobě, a které nemají ve vstupním skladu své trvalé místo. I v této oblasti manipulace by bylo vhodné zrychlit tok materiálu, aby mohl být podnik v této části také flexibilnější. V současnosti si firma najímá externího dopravce, který přibližně 4 krát do směny obsluhuje pohyb materiálů a hotových výrobků mezi těmito dvěma sklady. Pokud by měla být materiálem z expedičního skladu pružně zásobena

výrobní linka, nebylo by to v rámci tohoto druhu přepravy možné. Návrhem na zlepšení je změna způsobu přepravy materiálu mezi sklady, která by nevyžadovala outsourcing těchto služeb, a současně umožnila pravidelný pohyb výrobků a materiálů bez případného znehodnocení materiálu venkovními vlivy, a s nutností ponechání otevřeného prostoru mezi sklady pro volný pohyb nákladních aut, které podnik zásobují materiálem a expedují hotové výrobky.

Pořízení vlastního nákladního automobilu by pro firmu nebylo efektivní. Bezpečná přeprava mezi sklady by ale mohla být zajištěna například zřízením podzemního kolektoru, pomocí speciálního tahače paletových vozíků, kolejového přepravního zařízení, či jiných metod, které současná doba nabízí. I tato změna však musí být předmětem hlubšího rozboru a také ekonomické kalkulace.

Návrhů na vylepšení materiálového toku by mohlo být vytvořeno zajisté více. Vždy by ale mělo být předmětem zvážení, zda se takovýto návrh vyplatí, jestli splňuje předem stanovená očekávání, a zda nepříznivě neovlivňuje fungující současný stav.

Závěr

Ideálním cílem vybraného podniku v oblasti materiálového toku by bylo dosažení stavu, kdy bude na základě online objednávky vytvořena zakázka a ta téměř okamžitě vyráběna. Za stávajících i lehce pozměněných podmínek bohužel nelze tento stav realizovat. Z tohoto důvodu byla v rámci této diplomové práce navržena inovace, která podpořila vytvoření flexibilního prostředí na jednotlivých pracovištích, a která je s velkou mírou pravděpodobnosti realizovatelná. Materiál bude na základě realizovaných změn rychleji a přehledněji vychystáván. Oblast montáže bude uspořádanější a nebudou se zde nacházet nepotřebné zásoby. Díky zvýšené pohotovosti při vychystávání materiálu bude zákazník rychleji uspokojen za stejných podmínek kvality a při nižší výši personálních nákladů o cca 7 %. Navrhovaná inovace může podniku přinést řadu úspor, současně její zavedení doprovází nutné změny. Tyto změny logicky přinášejí i rizika. Pokud bude inovace zdárně implementována, poskytne podniku mimo jiné i kvalitativní posun v oblasti uspokojování zákaznických potřeb.

V podniku je výše navrhovaná inovace z části zavedena na montážní lince U28. Zásobování pilotní linky U28 je sice řízeno předběžným připravováním materiálu, ale prozatím nedošlo k uskutečnění všech potřebných změn. Materiál je stále přebalován přesně po kusech do stanovených obalů, není členěn podle druhu a nebylo zrealizováno jeho přemístění do vhodného typu skladu. Také nebyly zajištěny vhodné obaly a kompletně upraveny sklady atd. Tato diplomová práce by měla podniku poskytnout podklady, na základě kterých by se měla inovace dále rozvíjet ve všech detailech tak, aby došlo k její celopodnikové implementaci dle koncepce kaizen. V průběhu zavádění inovace jistě vyvstane řada problémů, které bude muset management firmy řešit, ale vzhledem ke zkušenostem managementu a schopnému realizátorskému týmu autorka práce věří, že navrhovaná změna má šanci na úspěšné a přínosné zavedení do praxe.

Navržená inovace, vycházející z celkové analýzy řízení materiálového toku, prokázala, že přispěje ke zdokonalení vnitropodnikové logistiky v oblasti zásobování montážních linek, a to při nižších personálních nákladech. Autorka práce věří, že poznatky a návrhy z této

práce plynoucí budou zavedeny do systému logistiky, a její závěry budou následně potvrzeny v praxi.

Seznam literatury

BAUDIN, M. (2004) *Lean logistics: the nuts and bolts of delivering materials and goods*. 4th ed., New York: Productivity Press, 2004. ISBN 15-632-7296-2.

BILÍK, T. (2008) *Řízení materiálového toku pomocí elektronické podoby metody kanban* [online]. Zlín, 2008 [cit. 2014-04-09]. 105. s. Disertační práce. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně. Dostupné z: https://dspace.k.utb.cz/bitstream/handle/10563/8359/bil%C3%ADk_2009_dp.pdf?sequence=1.

FESTOOL s. r. o. (2014) Festool, s. r. o. [online]. 2014 [cit. 2014-03-09]. Dostupné z: www.festool.cz

FIALA, P. (2009) *Dynamické dodavatelské sítě*. 1. vyd. Praha: Professional Publishing, 2009. ISBN 978-80-7431-023-2.

Firmy a lidé (2012). *Výroční zpráva 2012* [online]. [vyd. 2013-12-12]. Dostupné z: <https://or.justice.cz/ias/ui/vypis-sl.pdf?subjektId=isor%3a102364&dokumentId=C+25227%2fSL90%40KSUL&klic=5i7uz>

FOLTOVÁ, H. (2007) *Implementace informačního systému SAP do podniku Soluziona, s. r. o.* [online]. Praha, 2007 [cit. 2014-03-27]. 93 s., 3 s. příl. Diplomová práce. VŠE v Praze. Dostupné z: http://www.vse.cz/vskp/149_implementace_informacniho_systemu_sap_do_podniku_soluziona_sro.

GROS, I. et al. (2011) *Systémový přístup při navrhování dodavatelských systémů* [online]. 2011 [cit. 2014-04-09]. Dostupné z: http://web2.vslg.cz/fotogalerie/acta_logistica/2011/1_cislo/7-gros-grosova.pdf

GROS, I. et al. (2006) *Tajemství moderního nákupu*. 1. Vyd. Praha: Vydavatelství VŠCHT, 2006. ISBN 80-7080-598-6.

HARRIS, R. (2008) *Tvoríme materiálové toky: Průručka o štíhlom zásobování pre profesionálov z výrobných odvetví*. 1. vyd. Slovensko: Slovenské centrum produktivity, 2008. ISBN 978-80-89333-11-0.

HÁJEK, J. (2012) *Nákupní systém společnosti Protool s.r.o.* Liberec, 2012. 76 s., 9 s. příl. Diplomová práce. Technická univerzita v Liberci.

Interní dokumenty firmy Festool s. r. o.

JIRSÁK, P. et al. (2012) *Logistika pro ekonomy - vstupní logistika*. 1. vyd. Praha: Wolters Kluwer Česká republika, 2012. ISBN 978-80-7357-958-6.

LAMBERT, D. M. et al. (2000) *Logistika*. 1. vyd. Praha: Computer Press, 2000. ISBN 80-722-6221-1.

LEJBOVÁ, K. (2009) *Efektivita implementovaného systému KANBAN* [online]. Zlín, 2009 [cit. 2013-11-16]. 48 s. Bakalářská práce. Univerzita Tomáš Bati ve Zlíně. Dostupné z: https://dspace.k.utb.cz/bitstream/handle/10563/8116/lejbov%C3%A1_2009_bp.pdf?sequence=1.

KELLO, P. (2007) *Přechod z funkčního na procesní řízení* [online]. Brno, 2007 [cit. 2014-04-09]. 55 s. Bakalářská práce. Masarykova univerzita. Dostupné z: http://is.muni.cz/th/167231/esf_b/BP_Petr_Kello_167231.pdf.

KLIMASOVÁ, A. (2009) *Zásobovací logistika konkrétního podniku* [online]. Brno, 2009 [cit. 2014-03-25]. 70 s. Diplomová práce. Masarykova univerzita. Dostupné z: http://is.muni.cz/th/73476/esf_m/

NAREX s. r. o. (2014) Narex [online]. 2014 [cit. 2014-04-13]. Dostupné z: <http://www.narex.cz/>

OBRÁZEK, J. (2009) *Metodika hodnocení rovnoměrnosti výroby ve firmě Protool, a. s.* Liberec, 2009. 45 s. Bakalářská práce. Technická univerzita v Liberci.

OTÁHALOVÁ, M. (2007) *Dodávková schopnost jako nutná podmínka konkurenceschopnosti podniku*. Liberec, 2007. 65 s. Diplomová práce Liberec. Technická univerzita v Liberci.

PERNICA, P. (2005) *Logistika (Supply Chain Management) 21. století, 1díl*. 1. vyd. Praha: Radix, 2005. ISBN 80-86031-59-4.

PLAČEK, M. (2010) *Distribuční logistika konkrétního podniku* [online]. Brno, 2010 [cit. 2014-03-25]. 59 s. Diplomová práce. Masarykova univerzita. Dostupné z: http://is.muni.cz/th/171851/esf_m/.

POLÍVKOVÁ, S. (2009) *Personální marketing (Protool s.r.o.)*. Liberec, 2009. 77 s., 21 s. příl. Diplomová práce. Technická univerzita v Liberci.

RUSHTON, A. et al. (2010) *The Handbook of Logistics and Distribution Management*. 4th ed., London: Kogan Page, 2010. ISBN 978-0-7494-5714-3.

RYDVALOVÁ, P. et al. (2013) *Inovace a integrace podniků*. 1. vyd. Liberec: Technická univerzita, 2013. ISBN 978-80-7494-003-3.

Schneider Bohemia spol. s r. o. (2014) Schneider airsistemas [online]. 2014 [cit. 2014-04-13]. Dostupné z: <http://www.schneider-bohemia.cz>

SIXTA, J. (2005) *Logistika: teorie a praxe*. Vyd. 1. Brno: CP Books, 2005. ISBN 80-251-0573-3.

SIXTA, J. (2007) *Řízení toku materiálu pomocí logistiky*. Mladá Boleslav: ŠkodaAuto Vysoká škola, 2007. ISBN 978-80-87042-12-0.

SIXTA, J. et al. (2009) *Logistika: Používané metody*. Vyd. 1. Brno : Computer Press, 2009. ISBN 978-80-251-2563-2.

STEHLÍK, A. (2002) *Logistika: Strategický faktor manažerského úspěchu*. Vyd. 1. Brno : Studio Contrast, 2002. ISBN 80-238-8332-1.

SUÁREZ-BARRAZA, M.,F. et al. (2011). Thoughts on kaizen and its evolution. *International Journal of Lean Six Sigma*, 2(4), pp. 288-308. Dostupné z: <http://search.proquest.com>.

ŠÍDA, J. (2012) *Uplatnění technologie Just In Sequence ve výrobní firmě* [online]. Přerov, 2012 [cit. 2014-12-09]. 46 s. Bakalářská práce. Vysoká škola logistiky o.p.s. Dostupné z: <http://theses.cz/id/ax3otf/>.

ŠIMON, M. (2014) Definice síťového podnikání. *Znalostní platforma klastrové iniciativy* [online]. 2014 [cit. 2013-12-12]. Dostupné z: <http://www.klastr-control.cz/index.php?page=sp>

ŠTŮSEK, J. (2007) *Řízení provozu v logistických řetězcích*. 1. vyd. Praha: C. H. Beck, 2007. ISBN 978-80-7179-534-6.

Tanos GmbH. (2014) Tanos [online]. 2014 [cit. 2014-04-13]. Dostupné z: <http://www.tanos.de>

Toyota (2013). *Kaizen* [online]. 2013 [vyd. 2013-12-12]. Dostupné z: <http://www.toyotaforklifts.cz/cs/company/toyota-production-system/kaizen/pages/default.aspx>

TTS Tooltechnic Systems (2013) [online]. [cit. 2013-12-12]. Dostupné z: http://www.tooltechnicsystems.com/artikel/artikel_weiterleiten.cfm?id=173&CFID=2663069&CFTOKEN=40672512&jsessionid=86306053c8ce4a1d3e3dTR&&url_hk=1.

Seznam příloh

Příloha A: Tabulka se vstupními daty (5 stran)

Příloha B: Měřicí tabulky (6 stran)

[illegible]

99

Příloha B: Měřicí tabulky (6 stran)

Sypký - přebalování přesné

Materiál	CZ	Ks	Ks v balení	Počet krabiček	Čas (min)	Čas na krabičku
620178	Držák kartáče CSP 68 E s kartáčem	490	70	7	04:42	00:40
592444	Víčko EVP 16-2S	1 400	100	14	08:28	00:36
614776	Šroub PT KL 40x60	2 250	250	9	12:31	01:23
768586	Tlumič MXP 1000 homí levý	490	70	7	09:33	01:22
Σ	X	4 630	490	37	0:35:14	04:02
Vážený průměrný čas na krabičku:						00:57

Sypký - přebalování přibližné

Materiál	CZ	Ks	Ks v balení	Počet krabiček	Čas (min)	Čas na krabičku
620178	Držák kartáče CSP 68 E s kartáčem	490	70	7	01:35	00:14
592444	Víčko EVP 16-2S	1 400	100	14	06:21	00:27
614776	Šroub PT KL 40x60	2 250	250	9	03:00	00:20
768586	Tlumič MXP 1000 homí levý	490	70	7	03:39	00:31
Σ	X	4 630	490	37	0:14:35	01:32
Vážený průměrný čas na krabičku:						00:24

Velký - přebalování přesné

Materiál	CZ	Ks	Ks v balení	Počet krabiček	Čas (min)	Čas na krabičku
768228	Motorová skříň	36	12	3	02:52	00:57
768363	Kapota	96	32	3	04:11	01:24
Σ	X	132	44	6	07:03	02:21
Vážený průměrný čas na krabičku:						01:11

Policový sklad - zaskladnění

Materiál	CZ	položek	ks v balení	Počet krabiček	Čas (min)	Čas na položku
-	-	23	-	36	20:30	00:53
-	-	1	-	3	03:00	03:00
-	-	33	-	-	19:00	00:35
-	-	2	-	-	01:30	00:45
Σ	X	59	-	39	44:00	05:13
Vážený průměrný čas na položku:						00:45

Velký sklad - zaskladnění

Materiál	CZ	položek	Ks v balení	Počet krabiček	Čas (min)	Čas na položku
-	-	1	-	-	04:00	04:00
-	-	1	-	-	01:45	01:45
-	-	1	-	-	01:45	01:45
-	-	1	-	-	01:30	01:30
Σ	X	4	-	-	09:00	09:00
Vážený průměrný čas na položku:						02:15

Těžce manipulovatelný - zaskladnění

Materiál	CZ	Položek	Ks v balení	Počet krabiček	Čas (min)	Čas na položku
-	-	1	-	-	00:48	00:48
-	-	1	-	-	01:08	01:08
-	-	1	-	-	00:37	00:37
-	-	1	-	-	01:40	01:40
-	-	1	-	-	00:51	00:51
-	-	1	-	-	01:18	01:18
-	-	1	-	-	01:02	01:02
Σ	X	7	-	-	07:24	07:24
Vážený průměrný čas na položku:						01:03

Velký sklad - doplnění spádů prosté

Materiál	Ks	Ks v balení	Počet krabiček	Čas na položku (min)
5 položek	500	100	5	03:48
	144	24	6	02:27
	2 200	200	11	03:23
	280	70	4	02:19
	500	50	10	01:42
Σ	3 624	444	36	13:39
Vážený průměrný čas na položku:				02:44

TM- doplnění spádů prosté

Materiál	Ks	Ks v balení	Počet krabiček	Čas na položku (min)
Krabice	-	-	-	03:52
Systainery	-	-	-	01:08
Systainery	-	-	-	03:20
Σ	00	00	0	08:20
Vážený průměrný čas na položku:				02:47

Policový sklad - doplnění spádů prosté

Materiál	CZ	Ks	Ks v balení	Počet položek	Čas (min)	Čas na položku
4 x doplnění	-	-	12,15,5,6	4	02:14	00:34
Σ	X	-	38	4	02:14	00:34
Vážený průměrný čas na položku:						00:34

Velký sklad - doplnění spádů přesné

Materiál	Ks	Ks v balení	Počet krabiček	Čas na položku (min)
1. položka	-	-	-	07:15
2. položka	-	-	-	05:20
3. položka	-	-	-	07:30
4. položka	-	-	-	03:35
5. položka	-	-	-	06:40
6. položka	-	-	-	07:15
7. položka	-	-	-	02:45
8. položka	-	-	-	05:30
Σ	00	00	00,0	45:50
Vážený průměrný čas na položku:				05:44

Odpočítávání při vychystání - SYPKÝ

Materiál	CZ	Ks	Ks v balení	Počet krabiček	Čas (min)	Čas na krabičku
-	-	-	-	1	01:36	01:36
-	-	-	-	1	00:56	00:56
-	-	-	-	1	01:33	01:33
-	-	-	-	1	01:12	01:12
-	-	-	-	1	01:06	01:06
-	-	-	-	1	01:58	01:58
-	-	-	-	1	01:49	01:49
-	-	-	-	1	00:22	00:22
-	-	-	-	1	01:06	01:06
-	-	-	-	1	01:30	01:30
Σ	X	-	-	10	04:47	04:47
Vážený průměrný čas na krabičku:						00:29

Odpočítávání při vychystání - VELKÝ

Materiál	CZ	Ks	Ks v balení	Počet krabiček	Čas (min)	Čas na krabičku
	1. zakázka	-	-	10	02:40	00:16
	2. zakázka			4	03:11	00:48
Σ	X	-	-	14	0:05:51	01:04
Vážený průměrný čas na krabičku:						00:25

Vychystání + odpočítávání při vychystávání - TĚŽCE MANIPULOVATELNÝ

Materiál	CZ	Ks	Ks v balení	Počet zakázek	Čas (min)	Čas na krabičku
-	lišty	30	30	1	04:25	04:25
-	nohy	30	30	1	01:55	01:55
-	krabice	72	36	2	03:30	01:45
-	vložky	72	72	1	02:00	02:00
Σ	X	204	168	5	0:11:50	10:05
Vážený průměrný čas na krabičku:						02:22

Vychystání - TĚŽCE MANIPULOVATELNÝ

Materiál	CZ	Ks	Ks v balení	Počet zakázek	Čas (min)	Čas na krabicičku
-	systainery	paleta	-	1	01:40	01:40
-	systainery	paleta	-	1	01:35	01:35
-	vložky plastový	paleta	-	1	01:33	01:33
Σ	X	00	00	3	0:04:48	04:48
Vážený průměrný čas na krabicičku:						01:36

Vychystání - SYPKÝ

Materiál	CZ	Ks	Ks v balení	Počet krabíčků	Čas (min)	Čas na krabicičku
	3 krabíčky			3	01:03	00:21
Σ	X	00	00	3	0:01:03	00:21
Vážený průměrný čas na krabicičku:						00:21

Doplnění z výrobního regálu

Materiál	CZ	Ks	Ks v balení	Počet krabíčků	Čas (min)	Čas na krabicičku
	statory a rotory			9	04:20	00:47
	ozubená kola			4	01:05	00:34
	hřídele			2	00:25	00:31
	ozubená kola			1	01:20	01:38
Σ	X	00	00	16	07:10	03:30
Vážený průměrný čas na krabicičku:						00:45
00:18						

Zaskladnění do linky

Materiál	CZ	Ks	Ks v balení	Počet krabíčků	Čas (min)	Čas na krabicičku
	1. cesta	-	-	30	08:33	00:17
	2. cesta	-	-	26	07:48	00:18
Σ		00	00	56	0:16:21	00:35
Vážený průměrný čas na krabicičku:						00:18

TM - Zaskladnění do linky

Materiál	CZ	Ks	Ks v balení	Počet krabíčků	Čas (min)	Čas na krabicičku
	systainer	-	1 dávka=1 paleta	1	01:10	01:10
	metly	-	dávka=4 krabice	4	00:54	00:14
Σ		00	00	5	0:02:04	01:23
Vážený průměrný čas na krabicičku:						00:25

Doplnění ze SM do linky (přibližné) - SYPKÝ

Materiál	CZ	Ks	Ks v balení	Počet krabiček	Čas (min)	Čas na krabičku
764120	Šroub 5x50 Eco-syn	120	120	1	00:41	00:41
768587	Regulač.kolečko MXP 1000	25	25	1	00:35	00:35
	o-kroužek:			1	00:17	00:17
Σ	X	145	145	3	01:33	01:33
Vážený průměrný čas na krabičku:						00:31

Doplnění ze SM do linky (přibližné) - VELKÝ

Materiál	CZ	Ks	Ks v balení	Počet krabiček	Čas (min)	Čas na krabičku
765735	Oboustran.klíč 19x22 DIN 895	12	12	1	00:31	00:31
767496	Adaptér ErgoFix AD EF-M14/ 80					
768557	Držadlo MXP 1000 pravé	33	33	1	01:40	01:40
60403572	Držák MXP 1000 spínače	40	40	1	00:19	00:19
Σ	X	85	85	3	02:30	02:30
Vážený průměrný čas na krabičku:						00:50

Doplnění z regálu do linky - VELKÝ

Materiál	CZ	Ks	Ks v balení	Počet krabiček	Čas (min)	Čas na krabičku
768557	Držadlo MXP 1000 pravé	33	33	1	01:40	01:40
768554	Kapota MXP 1000	48	48	1	02:51	02:51
768556	Držadlo MXP 1000	9	9	1	00:43	00:43
768093	Pohybl.přívod MXP 1000 EURO	15	15	1	00:44	00:44
Σ	X	105	105	4	05:58	05:58
Vážený průměrný čas na krabičku:						01:30

Doplnění z regálu do linky - SYPKÝ

Materiál	CZ	Ks	Ks v balení	Počet krabiček	Čas (min)	Čas na krabičku
489426	Elektronika CSP 68	12	12	1	01:08	01:08
615480	pojistný kroužek	800	800	1	00:45	00:45
761527	podložka	1 000	1 000	1	00:35	00:35
Σ	X	1 812	1 812	3	02:28	02:28
Vážený průměrný čas na krabičku:						00:49

Doplnění z regálu do linky - TĚŽCE MANIPULOVATELNÝ

Materiál	CZ	Ks	Ks v balení	Počet krabiček	Čas (min)	Čas na krabičku
618146	Vložka 1154x170	12	12	1	01:30	01:30
618459	Metla HS3 120x600R M14	6	6	1	00:28	00:28
768731	Krabice MXP 1202 E EF	5	5	1	00:20	00:20
Σ	X	5	5	3	02:18	02:18
Vážený průměrný čas na krabičku:						00:46

Záměna DLOUHÁ z regálu (vrácení+vyskladnění) - TĚŽCE MANIPULOVATELNÝ

Materiál	CZ	Ks	Ks v balení	Počet krabiček	Čas (min)	Čas na krabičku
618193	Metla HS3 140x600R M14	12	krabice -doplnění	1	01:04	01:04
Σ	X	12	12	1	01:04	01:04
Vážený průměrný čas na krabičku:						01:04

Záměna KRÁTKÁ ze SM (vrácení+vyskladnění) - VELKÝ

Materiál	CZ	Ks	Ks v balení	Počet krabiček	Čas (min)	Čas na krabičku
	elektronika a spínač			2	00:20	00:10
Σ	X	0	0	2	00:20	00:10
Vážený průměrný čas na krabičku:						00:10

Záměna KRÁTKÁ ze SM (vrácení+vyskladnění) - SYPKÝ

Materiál	CZ	Ks	Ks v balení	Počet krabiček	Čas (min)	Čas na krabičku
	o-kroužek, podložka			2	00:23	00:11
Σ	X	00	00	2	00:23	00:11
Vážený průměrný čas na krabičku:						00:11

Záměna KRÁTKÁ z regálu (vrácení+vyskladnění) - VELKÝ

Materiál	CZ	Ks	Ks v balení	Počet krabiček	Čas (min)	Čas na krabičku
	držadla a kabely			2	01:08	00:34
Σ	X	00	00	2	01:08	00:34
Vážený průměrný čas na krabičku:						00:34

Záměna KRÁTKÁ z regálu (vrácení+vyskladnění) - SYPKÝ

Materiál	CZ	Ks	Ks v balení	Počet krabiček	Čas (min)	Čas na krabičku
	regulační kolečko a kroužek			2	01:11	00:35
Σ	X	00	00	2	01:11	00:35
Vážený průměrný čas na krabičku:						00:35

Záměna DLOUHÁ ze SM (vrácení+vyskladnění) - VELKÝ

Materiál	CZ	Ks	Ks v balení	Počet krabiček	Čas (min)	Čas na krabičku
	elektronika a spínač			2	01:54	00:57
Σ	X	0	0	2	01:54	00:57
Vážený průměrný čas na krabičku:						00:57

Záměna DLOUHÁ ze SM (vrácení+vyskladnění) - SYPKÝ

Materiál	CZ	Ks	Ks v balení	Počet krabiček	Čas (min)	Čas na krabičku
	o-kroužek, podložka			2	01:18	00:39
Σ	X	00	00	2	01:18	00:39
Vážený průměrný čas na krabičku:						00:39

Záměna DLOUHÁ z regálu (vrácení+vyskladnění) - VELKÝ

Materiál	CZ	Ks	Ks v balení	Počet krabiček	Čas (min)	Čas na krabičku
	držadla a kabely			2	02:42	01:21
Σ	X	00	00	2	02:42	01:21
Vážený průměrný čas na krabičku:						01:21

Záměna DLOUHÁ z regálu (vrácení+vyskladnění) - SYPKÝ

Materiál	CZ	Ks	Ks v balení	Počet krabiček	Čas (min)	Čas na krabičku
	zelená kolečka a zelené rourky			2	01:34	00:47
Σ	X	00	00	2	01:34	00:47
Vážený průměrný čas na krabičku:						00:47